



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



EDUARDO MAXIMILIANO FERNÁNDEZ GODOY

**EFEITO DE SELAMENTO, REPARO E RECONTORNO SOBRE A
LONGEVIDADE DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA
EM DENTES POSTERIORES SEGUNDO CRITÉRIO
USPHS/RYGE**

Araraquara

2015



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



EDUARDO MAXIMILIANO FERNÁNDEZ GODOY

**EFEITO DE SELAMENTO, REPARO E RECONTORNO SOBRE A
LONGEVIDADE DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA
EM DENTES POSTERIORES SEGUNDO CRITÉRIO
USPHS/RYGE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Área de Dentística, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr.Osmir Batista de Oliveira Jr.

Araraquara

2015

EDUARDO MAXIMILIANO FERNÁNDEZ GODOY

EFEITO DE SELAMENTO, REPARO E RECONTORNO SOBRE A
LONGEVIDADE DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA
EM DENTES POSTERIORES SEGUNDO CRITÉRIO
USPHS/RYGE

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de Doutor em Ciências Odontológicas

Presidente e orientador: Prof. Dr. Osmir Batista de Oliveira Jr

2° Examinador: Hermes Pretel

3° Examinador: Andréa Abi Rached Dantas

4° Examinador: Cláudia Silami de Magalhães

5° Examinador: Allyson Nogueira Moreira

Araraquara, 15 de julho de 2015

DADOS CURRICULARES

EDUARDO MAXIMILIANO FERNÁNDEZ GODOY

Filiação:

Eduardo Fernández Pereira

Ana María Godoy Leyton

31/03/1976

Nascimento – Santiago/Chile

1994 – 1999

Graduação em Odontologia pela Universidade do Chile

2002 – 2004

Curso de Especialização em Períodontia e Implantodontia - Universidade do Chile

2013-2015:

Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Área de Dentística Restauradora – Nível Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista – UNESP/SP

DEDICATÓRIA

A **DEUS**, por proporcionar-me uma formação educacional digna. Pela oportunidade de concretizar mais uma etapa da minha vida e de tornar esse sonho uma realidade. Obrigado, Senhor, por estar sempre ao meu lado!

A minha **ESPOSA**, Claudia e meu **FILHO** Eduardo pela inspiração nesta grande luta.

Aos meus **PAIS e IRMÃS**, pelo companheirismo, confiança e incentivo na busca do crescimento pessoal e profissional, dando-me sempre o apoio necessário para que eu alcançasse todos os meus objetivos. Amo todos vocês!!!

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Osmir Batista de Oliveira Jr.**, pelo aprendizado, apoio, confiança, pelas grandes oportunidades e principalmente pela grande amizade. Obrigado por tudo, Osmir! Você me ensinou a ter prazer pela profissão e aprendi que é com a simplicidade que se constrói um grande futuro.

Ao Brasil, o Governo do Estado de São Paulo, e Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, pelas oportunidades de crescimento pessoal e profissional.

Aos demais professores da Dentística Restauradora, pela qualidade do ensino e formação profissional.

A todos aqueles que, de alguma forma, participaram dessa minha jornada, muito obrigado.

Fernandez, EMG Efeito de selamento, reparo e recontorno sobre a longevidade de restaurações de resina composta em dentes posteriores segundo critérios USPHS/RYGE - [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2015,.

RESUMO

Resumo: O objetivo geral deste trabalho foi determinar o efeito de selamento marginal, recontorno e reparo sobre a longevidade de restaurações de resina composta em dentes posteriores segundo Critério USPHS/Ryge. Foi realizado estudo experimental, longitudinal, prospectivo triplo-cego, incluímos 107 restaurações de resina composta de um grupo de 26 pacientes, de ambos os gêneros. Todos os pacientes foram recrutados na clínica da faculdade de Odontologia da Universidade do Chile em 2003 de acordo com os seguintes critérios de inclusão: apresentar restaurações de resina composta em dentes posteriores com defeitos, apresentando uma ou mais características clínicas classificadas como Bravo ou Charlie acordo com critérios USPHS/Ryge. Foram constituídos os seguintes grupos experimentais: 1.- Selamento, 2.- recontorno, 3.- Reparação, 4.- substituição, 5.- Sem intervenção. Os dentes dos voluntários foram avaliados e classificados pelo critério USPHS/Ryge por dois examinadores treinados e calibrados (0.75), A longevidade das restaurações foi avaliada antes da intervenção e após 1, 2, 3, 4, 5 e 10 anos de observação. Resultados, em geral, os grupos estudados mostraram restaurações clinicamente aceitáveis após dez anos de acompanhamento. O selamento e o recontorno mostraram efeito de melhoria imediata, que se perdeu ao longo do tempo ($p < 0.05$). O reparo foi efetivo e apresentou resultados semelhantes a substituição total da restauração após 10 anos de uso clínico ($p > 0.05$). Conclusão: O reparo aumentou a longevidade da restauração de resina composta em dentes posteriores por 10 anos enquanto o recontorno e o selamento marginal mostraram benefícios somente até 4 anos. Estes procedimentos minimamente invasivos mostraram-se validos e poderiam ser adotados pelos programas de saúde pública e pela faculdade de odontologia com benefícios para os pacientes

Palavras-chave: Restauração dentária permanente. Falha restauração dentária. Reparação de restauração dentaria.

Fernandez EMG . Effect of sealing, repair and recontouring about the longevity of composite resin restorations in posterior teeth according to USPHS / Ryge criteria - [Doctoral Thesis]. Araraquara: UNESP School of Dentistry; 2015.

ABSTRACT

Abstract: The aim of this study was to determine the effect of marginal sealing, refurbishing and repair on the longevity of composite resin restorations in posterior teeth by criteria USPHS / Ryge. This clinical trial was longitudinal, triple-blind prospective. Were included 107 composite restorations of a group of 26 patients, of both genders. All patients were recruited in the clinic of Dentistry faculty of the University of Chile in 2003 according to the following inclusion criteria: presenting composite restorations in posterior teeth with defects, showing one or more clinical features classified as Bravo or Charlie according to USPHS / Ryge. According following criteria constituted the groups: 1.-Sealing, 2.-Refurbished 3. Repair, 4. No treatment and 5. Replacement. The restorations were evaluated and classified by USPHS criteria / Ryge by two trained and calibrated examiners (kappa 0.75), longevity of restorations was evaluated before the intervention and after 1, 2, 3, 4, 5 and 10 years. Results, in general, the groups showed restorations values acceptable to the ten year follow-up in the repair group, sealed and refurbished, the improvements were immediate and the effect remained se. Conclusions: Alternative treatments repair, sealing and refurbishing were able to improve some parameters deteriorated and restorations increase the longevity of these restorations.

Keywords: Failure composite restoration. Definitive dental restoration. Repair Dental Restoration.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVOS	19
3 PUBLICAÇÕES	21
3.1 Artigo 1	21
3.2 Artigo 2	41
3.3 Artigo 3	65
4 DISCUSSÃO	83
5 CONCLUSÃO	87
REFERÊNCIAS	88
ANEXO A - CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	93
ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	95
ANEXO C - LINKS PARA OS ARTIGOS ORIGINAIS	97

1 INTRODUÇÃO

Na área de Odontologia Restauradora, as resinas compostas são cada vez mais valorizadas pelos pacientes e utilizadas pelos profissionais devido a suas qualidades estéticas em relação ao amálgama. Por anos foi definido que as restaurações de amálgama tem maior longevidade que as de resinas compostas utilizadas em dentes posteriores⁸. No entanto, novas formulações e o desenvolvimento de sistemas adesivos mais eficientes tem permitido estender a utilização dos compósitos à áreas de maior desafio mecânico^{11,13}.

A abordagem restauradora tradicional indica a substituição total de restaurações que apresentem falhas após sua instalação na cavidade bucal.²⁰ Isto traz como desvantagem uma remoção desnecessária de tecido dentário saudável, tanto das áreas próximas ao defeito que originou a necessidade da substituição como das demais áreas de interface dente/restauração. Esta abordagem cria um ciclo de restauração/defeito/substituição, que inevitavelmente leva a um comprometimento progressivo da estrutura dental remanescente. Que, ao longo do tempo pode causar danos pulpares e comprometimento mecânico do remanescente dental²¹.

A abordagem minimamente invasiva procura quebrar este ciclo de restauração/dano, indicando a substituição total das restaurações somente nos casos de falhas extremas. Nos casos de menor gravidade, são indicados o selamento, recontorno ou reparo das restaurações. Estas abordagens buscam aumentar a longevidade das restaurações originais e reduzir o comprometimento da estrutura dental remanescente²³.

No entanto, ainda não está estabelecido se estes procedimentos minimamente invasivos realmente aumentam a longevidade das restaurações ou se simplesmente compensam defeitos localizados, não influenciando no desempenho geral das restaurações originais. Devido a significância clínica que têm estas alternativas comparadas com substituição total de restaurações são necessárias avaliações clínicas de longo prazo para determinar o real benefício dos procedimentos minimamente invasivos¹³.

Por muitos anos o amalgama foi considerado o material restaurador direto de eleição para restauração dos dentes posteriores devido a sua adequada resistência mecânica e alta longevidade, enquanto a resinas composta, devido a sua baixa resistência mecânica, baixa resistência ao desgaste e baixa capacidade de vedamento marginal tinha sua indicação limitada apenas para dentes com alta demanda estética e áreas expostas a baixo esforço mastigatório³³.

Durante a década de 90, um estudo realizado na Itália encontrou para metade das restaurações de resina composta, média de longevidade de apenas 3,3 anos; menos de 20% excedeu os 7 anos, e apenas 8% chegou aos 10 de duração.¹⁹ Em outro estudo, realizado no Reino Unido; 9031 restaurações diretas foram avaliadas. a longevidade das restaurações de amálgama foi de 6,8 anos, a da resina composta foi de 4,5 anos e do cimento de ionomero de vidro de 3,8 anos, evidenciando o baixo desempenho das restaurações estéticas em dentes posteriores¹.

Estes estudos mostram que a vida média das resinas compostas é baixa em comparação com as amálgamas. No entanto, novas tecnologias permitiram o aperfeiçoamento de materiais odontológicos, que gerou novos estudos de avaliação de longevidade mostrando resultados diferentes. Nestes estudos, as restaurações

de resina composta apresentaram um aumento significativo em sua longevidade (7-8 anos), mesmo sendo utilizadas em áreas de maior estresse mecânico²³.

Embora existam diferenças entre os estudos, todos concordam que as restaurações de amálgama têm maior longevidade, seguida por resina composta e, finalmente, o cimento de ionômero de vidro. No entanto, estudos recentes realizados no Chile mostraram que a longevidade das restaurações de resina composta foi maior que as de amálgama, com uma média de 7,6 e 5,8 anos de longevidade respectivamente^{24,25}.

Vários fatores intrínsecos e extrínsecos afetam a longevidade das restaurações: os fatores intrínsecos são inerentes às propriedades mecânicas de cada material, sua técnica manipulação e utilização, e das condições do remanescente dental. Os fatores extrínsecos referem-se às variações individuais de cada paciente: idade, gênero, hábitos alimentares, hábitos de higiene oral, tipo de oclusão, hábitos parafuncionais e risco de cárie entre outros. Também influenciam o desempenho das restaurações a experiência profissional do Cirurgião Dentista, sua destreza clínica, estado emocional, nível de comprometimento, nível de perda entre outros²⁸.

Um estudo determinou, que quando foi comparada a longevidade das restaurações de resina composta e amálgama, não há nenhum efeito significativo se considerarmos como variáveis, o operador, material utilizado, idade ou sexo do paciente; mas há uma influência significativa quando considerar o número de superfícies restauradas, ou seja, o grau de comprometimento do remanescente dental. Por outro lado, encontraram efeitos sobre a longevidade das restaurações de acordo com o sexo do paciente, em que foi determinado que mulheres precisavam a substituição de restaurações mais rápido do que os homens^{4,28}.

Tem sido observado que existem fatores que influenciam as taxas de substituição, tais como sexo, idade e hábitos do paciente, a experiência do operador, tipo de dentição e restaurador material. Também os dados variam de acordo com consciência dental dos pacientes incluídos nos estudos, variações entre os países, do padrão da cáries dentária, diferenças internacionais na dieta, susceptibilidade à cárie, acesso ao tratamento odontológico e forma com que os dados foram coletados²².

São várias as razões que levam à substituição de uma restauração, e na maioria dos casos, apenas uma delas é considerada para a tomada de decisão. Não há nenhuma unanimidade sobre qual critério clínico ou radiográficos deve ser considerado como relevante para a decisão sobre a substituição ou não de uma restauração, o que dificulta a comparação entre os estudos de longevidade. No entanto, é possível analisar as causas mais frequentes de falha que determinam a substituição de uma restauração de resina composta¹⁴.

Em uso clínico as restaurações sofrem deterioração física de suas propriedades iniciais, que resultam ao longo dos anos em: deficiência marginal, fratura e desgaste que, inicialmente são restritas a uma pequena parte da restauração. Caso esta falha não seja diagnosticada a tempo, este defeito pode evoluir causando sensibilidade dental e/ou cárie secundária¹⁵.

Nos anos 90 foram apresentadas pesquisas avaliando as causas de fracasso das restaurações de resina composta, nos quais a cárie secundária foi definida como a principal causa da substituição destas restaurações, seguido por defeitos marginais e manchamento marginal¹². Outros motivos frequentes listados na literatura para a substituição total das restaurações de resina composta incluem fratura da restauração, discrepância de cor entre restauração e remanescente dental

e fratura do dente, anatomia deficiente, presença de dor /sensibilidade, necessidade de tratamento endodôntico também são relatadas. No entanto, com a melhoria das técnicas clínicas e das propriedades dos materiais dentários, a ocorrência destes últimos fatores listados tem se reduzido nos últimos anos¹⁶.

A cárie secundária é considerada a principal causa do fracasso das restaurações de resina composta e o principal motivo que leva a decisão clínica de substituição total da restauração original tanto em dentes permanentes, como decíduos²⁸.

Sua localização mais frequente é observada à margem gengival de restaurações de classe, II, III, IV e V³². Isto é explicado porque essas áreas são mais difíceis de se manter livre de placa bacteriana, sobretudo nos espaços interproximais, Mesmo no caso das restaurações de resinas compostas atuais, nas quais se sistema adesivo foi corretamente utilizado observa-se boa adesão do material restaurador ao substrato dental evidenciada pela redução do manchamento marginal, o desafio da recidiva de cárie na parede cervical persiste.

A área mais crítica para cárie secundária é a parede cervical das caixas proximais de cavidades de classe II, devido a baixa espessura do esmalte, a baixa qualidade deste substrato e, maior risco de contaminação por saliva ou umidade. Além disso, resinas compostas tendem acumular mais *Streptococcus* do grupo mutans que outros tipos de bactérias. Este acúmulo se dá principalmente na interface dente/restauração e é superior as taxas relatadas para outros materiais restauradores, o que, De Munck et al.³ (2005) a resina composta pode ser considerada um material restaurador mais cariogênico que os demais restauradores dentais.

Além disso, manchamento ou fendas marginais na qual a sonda exploradora fica retida podem ser, muitas vezes, mal diagnosticados como cáries recorrentes. Opdam²⁸ (2014) encontrou que o tamanho do espaço entre o dente e a restauração tem influência direta sobre a formação de cárie secundária. Fendas menores que 400 µm presentes em pacientes de baixo risco de cárie tem menos probabilidades de desenvolver lesões de cárie¹⁵. O mesmo estudo observou que Restaurações de amálgama com defeitos marginais amplos (> 400µm) apresentavam maior concentração de bactérias cariogênicas na interface do que as margens intactas ou com fendas menores que 400 µm. Indicando que a simples presença de um defeito marginal não pode ser considerado critério determinantes para a substituição de uma restauração. Além disso, a literatura suporta a visão que muitas condições diagnosticadas como cáries secundárias atualmente nada mais são do que defeitos marginais¹⁵.

Existem vários métodos para se avaliar a longevidade e o desempenho das restaurações em situações clínicas: exame clínico direto, fotografias, modelos de gesso, avaliações diretas com dispositivos (QLF).

O método de avaliação clínica pelos critérios Ryge/USPHS (serviço de saúde público dos Estado Unidos) tem se mostrado um método objetivo e consistente. No início, este método propôs cinco características clínicas para avaliar a qualidades das restaurações em função da estética, desempenho funcional e morfologia: cor, manchamento marginal, forma anatômica, adaptação marginal e cáries³⁰.

Esta ferramenta tem sido utilizada desde sua proposição como método de análise em estudos clínicos e como recurso didático na maioria das escolas dentais desde o início de 1970, para avaliar a qualidade do trabalho realizado pelos alunos da graduação. Nos anos 90, RYGE/USPHS foi modificado, e os critérios usados

para avaliar as restaurações foram ampliados para 10 características clínicas: cor, adaptação marginal, forma anatômica, rugosidade da superfície, coloração marginal, manchamento da restauração, contatos proximal, sensibilidade dentária, cáries secundárias e brilho. Estudos com aplicação clínica mostraram que, depois de um breve curso introdutório, a experiência clínica pode ser treinada para se usar este novo sistema com um alto nível de precisão, confiabilidade e reprodutibilidade, cerca de 85%².

Este sistema identifica tanto alterações na qualidade e deficiências nas restaurações em um determinado momento como também o desempenho das restaurações durante um período de tempo, ou seja, a longevidade de um determinado tratamento de forma geral ou para cada uma das 10 características de desempenho.

Além disso, como é uma ferramenta universalmente utilizada para avaliação de restaurações, sua utilização permite a comparação com outros estudos clínicos. Além disso, também permite a obtenção de informações clínicas significativas, rápida e econômica¹².

O método Ryge/USPHS adota o seguinte critério para as características das restaurações:

Alfa: característica com desempenho adequado

Bravo: característica com defeito, mas que não implica na substituição imediata da restauração

Charlie: característica com defeito que exige pronta intervenção

Muitas vezes, os critérios para a substituição das restaurações são subjetivos, especialmente em casos onde as restaurações são clinicamente aceitáveis com defeitos localizados. De acordo com os conhecimentos atuais, os presentes

resultados confirmam que uma restauração com classificação Bravo Ryge/USPHS para integridade marginal ou forma anatômica não precisa ser imediatamente substituída²³.

A substituição ou troca total de restaurações defeituosas corresponde a maior parte do tratamento restaurador realizado pelo Cirurgião Dentista. Mesmo na presença de pequenas imperfeições a decisão pela troca total da restauração ainda varia de 60% a 80% para resina composta⁹.

Ao substituir totalmente uma restauração o Cirurgião Dentista tem as condições ideais para realizar uma nova restauração com os melhores resultados estéticos e funcionais. No entanto, ao substituir uma restauração invariavelmente vai haver remoção de tecido dentário sadio, ampliação do tamanho da cavidade e podendo causar maior comprometimento mecânico do remanescente dental. Isto é especialmente preocupante para as restaurações de resina composta devido a maior dificuldade de se identificar visualmente o limite entre a restauração e a estrutura dental. Além disso, a retenção da resina composta em áreas com condicionamento ácido fazem com que uma maior extensão da cavidade seja necessária para receber a nova restauração. Em função disso, está sendo cada vez mais aceito que nas situações de defeitos localizados a substituição total da restauração de resina composta é considerada desnecessária³¹.

Em função disso, cada vez mais a filosofia minimamente invasiva tem prevalecido, e os benefícios de uma alternativa para a substituição de restaurações tem sido progressivamente aceitos.

As opções minimamente invasivas incluem: selamento marginal, reparo e remodelamento da restauração de resina composta defeituosa. Selamento marginal: É realizado com a aplicação de um selante de cicatrícula e fissura nas margens da

restauração com defeito de adaptação marginal sem a presença de lesão de cárie, com o objetivo de vedar a interface defeituosa e devolver a restauração às condições ideais²⁹. Um estudo prospectivo que avaliou o desempenho do selamento marginal de restaurações de amálgama e resina composta defeituosos, determinou melhoria significativa para o parâmetro de adaptação marginal após 5 anos de intervenção, enquanto que para rugosidade da superfície e manchamento marginal foi observada deterioração com diferença estatisticamente significativa¹⁷. Outra pesquisa concluiu que o selamento marginal de restaurações com deficiência marginal melhorou significativamente a qualidade da maioria das restaurações de resina composta, com mínima deterioração após 7 anos de observação¹⁰.

O recontorno envolve a remoção do excesso de material e recontorno da forma anatômica da restauração (reanatomização) seguido de novo acabamento com brocas diamantadas e/ou laminadas e polimento com discos, pontas de borracha abrasiva, pastas de polimento e/ou escovas de oxido de silício. O recontorno tem como benefício imediato a diminuição de retenção de placa bacteriana sobre o dente e estruturas adjacentes. Além disso, o recontorno melhora a estética das restaurações por expor porção do material que ainda não foram submetidos a ação da saliva, da oclusão e dos alimentos, devolvendo a cor original da restauração. No entanto, restaurações defeituosas com manchamento de corpo (massa da restauração) não se beneficiam deste tratamento alternativo e devem ser substituídas totalmente. Em estudo de acompanhamento de 2 anos, pesquisadores determinaram que o remodelamento de restaurações de resina composta e amálgama melhoraram significativamente vários parâmetros clínicos de restaurações defeituosas. Um estudo de acompanhamento de 4 anos mostrou que o remodelamento resolve satisfatoriamente bem problemas de rugosidade, no

entanto o remodelamento não é capaz de melhorar o brilho da restauração ao longo do tempo^{24,26}.

O reparo é a técnica na qual se remove parte da restauração afetada relacionada ao defeito localizado ou tecido cariado e da remoção do tecido dental cariado, seguida da confecção de uma nova restauração nesta região, mantendo intacta as demais partes da restauração original. Uma investigação que reavaliou o desempenho do reparo ao longo do tempo identificou que após 7 anos de confecção os reparos permaneceram estáveis^{5,11}.

Apesar de alguns estudos confirmarem que os tratamentos minimamente invasivos aumentam a longevidade das restaurações de forma segura e eficaz, são necessários mais estudos clínicos de longo prazo, para determinar o nível de segurança e de sucesso dos materiais odontológicos e técnicas.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral:

Determinar o efeito do selamento marginal , do recontorno e do reparo sobre a longevidade de restaurações de resina composta em dentes posteriores segundo Critério USPHS/Ryge

Objetivos específicos - Publicações:

1. Avaliar o desempenho do reparo das restaurações de resinas compostas de acordo com os critérios Ryge/USPHS, após 10 anos de acompanhamento.

2. Avaliar o desempenho do selamento marginal de restaurações de resinas compostas de acordo com os critérios Ryge/USPHS, após 10 anos de acompanhamento.

3. Avaliar o desempenho do recontorno de restaurações de resinas compostas de acordo com os critérios Ryge/USPHS, após 10 anos de acompanhamento.

Hipótese:

A hipótese nula testada em cada um destas pesquisas foi

O procedimento minimamente invasivo (PMI) não aumenta a longevidade das restaurações de resina composta em dentes posteriores

Nessa tese os artigos resultantes dos objetivos específicos serão apresentados de acordo com a autorização dos detentores dos direitos autorais. Assim, o artigo 1, será apresentado a partir de uma compilação da metodologia e dados utilizados para a redação do artigo Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial, Journal of Dentistry 2015; 43:279-286. O artigo 2 é a tradução para o português do artigo Fernandez E. et al. Sealing Composite With Defective Margins, Good Care or Over Treatment? Results of a 10-year Clinical Trial. Operative Dentistry, 2015, 40-2, 144-152. e o artigo 3 é o artigo original no prelo : Does refurbishing composites lead to short-term effects or long- lasting improvement? Fernandez E et al., American Journal of Dentistry 2015; In Press

3 PUBLICAÇÕES

3.1 Artigo 1: O reparo pode aumentar a longevidade das resinas compostas? Ensaio clínico controlado – 10 anos

Fernandez E et al. Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial, *Journal of Dentistry* 2015; 43:279-86.

1. Introdução

Embora a substituição de uma restauração que apresente falha seja o procedimento mais indicado pela maioria dos cirurgiões-dentistas, o reparo desta falha tem sido apontado como um tratamento efetivo mais conservador.

Quando uma restauração é totalmente substituída inevitavelmente ocorre remoção de tecido dentário hígido, com consequente ampliação da cavidade original, enfraquecimento do remanescente dental, agressões ao complexo dentino-pulpar e redução em sua longevidade do elemento dentário. (1) O reparo da falha da restauração por outro lado, assegura mínima agressão ao complexo dentino pulpar, evita a remoção de tecido dentário hígido e não enfraquece desnecessariamente o remanescente dentário. A detecção precoce das lesões de cárie favorece os procedimentos de remineralização e/ou mínima intervenção.(2)

Vários estudos sobre a técnica de reparo de restauração indicam que este é um procedimento simples e rápido, que melhora as propriedades clínicas das restaurações de resinas compostas defeituosas. Além disso, apontam que este procedimento é tão eficaz como a substituição total da restauração. Segundo (referencias) o reparo melhora consideravelmente a longevidade das restaurações de amálgama e resina composta. Além disso, esta abordagem cirúrgica conservadora, possibilita a realização de preparos cavitário de mínima extensão e uma relação custo-benefício melhor para o paciente. (3-6)

O reparo é uma opção alternativa para o tratamento de defeitos localizados em restaurações de resina composta que envolve a remoção da parte danificada da restauração e qualquer tecido defeituoso adjacente e subjacente a ela, com a posterior reconstrução do sítio preparado. (7)

O objetivo deste estudo clínico randomizado, de coorte foi avaliar a longevidade de restaurações de resina compostas reparadas que inicialmente foram indicadas para serem substituídas. A hipótese foi que a reparo poderia aumentar a longevidade da restauração original e apresentar desempenho clínico semelhante ao obtido pela substituição total da restauração original.

2. Materiais e métodos

2.1 Desenho do estudo

Participaram deste estudo 28 pacientes de 18 a 80 anos (média de 26,5 anos), de ambos os generos mulheres(58%) e homem (42%). Recrutados da Clínica de Odontologia da Universidade do Chile, por apresentarem restaurações de resina composta em dentes posteriores defeituosas. A amostra experimental foi constituída por 50 restaurações de resina composta em dentes posteriores classificadas como Bravo ou Charlie para adaptação marginal e/ou cárie dentária, de acordo com os critérios modificados de serviço de saúde pública de Estados Unidos (USPHS). (8) Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética institucional da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile (projeto PRI-ODO-0207/NCT02043873). Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) completaram os formulários de inscrição e concordaram em participar voluntariamente do estudo com cegamento do tratamento recebido. Pacientes cujas restaurações fracassaram durante o tempo de avaliação foram retirados do estudo e receberam o devido tratamento restaurador, mas foram incluídos nas análises

estatísticas finais de acordo com a intenção de tratamento segundo o protocolo "CONSORT". (9)

Critérios de inclusão:

Para participar deste estudo o voluntário deveria:

- Apresentar restaurações de resina composta em dentes posteriores, deficientes, com falhas de adaptação marginal, anatomia e/ou cárie secundária adjacentes a restaurações de resina composta, que foram "julgadas clinicamente adequadas" para receber o reparo ou a substituição da restauração segundo com os critérios USPHS.
- Ter mais de 20 dentes na cavidade bucal.
- Ter oclusão funcional com antagonista de dentição natural.
- Dente assintomáticos.
- Pelo menos uma área de contato proximal com dente adjacente
- Maiores de 18 anos de idade.
- Concordar com os objetivos do estudo e assinaram o TCLE.

Critérios de exclusão:

- Pacientes com contraindicações para tratamento odontológico regular com base em seu histórico médico.
- Pacientes com necessidades especiais estéticas que não podem ser resolvidos pelos tratamentos de reparação.
- Pacientes com xerostomia ou usuários de medicamentos que diminuem significativamente o fluxo salivar.
- Pacientes com alto risco de cárie.
- Pacientes com doenças psiquiátricas ou físicas, que interferiram com a higiene oral.
- Restaurações maiores que 3 mm, localizados e/ou nas superfícies proximais.

2.2 Grupos de estudo

Para a obtenção da amostra experimental inicialmente foram avaliados 66 pacientes (356 restaurações) segundo critérios Ryge/USPHS modificados, dos quais

50 restaurações foram selecionados (28 pacientes) em conformidade com os critérios de inclusão. Restaurações com diagnóstico clínico de cárie secundária (Charlie), defeitos marginam (Bravo), e/ forma anatômica (Bravo) foram aleatoriamente indicadas para reparação (n = 25; classe I = 12; classe II = 13) ou substituição (n = 25; classe I = 13; classe II = 12) (Fig. 1). A randomização foi realizada pelos algoritmos de análise do poder e tamanho de amostra programados no software Microsoft Excel 2000, Seattle, WA, Estados Unidos da América. Para o diagnóstico de cárie secundária foi utilizado o critério proposto por Ekstrand e risco de cárie foi avaliado com auxílio do software Cariogram. (10)

A qualidade das restaurações foi avaliada com base nos critérios de USPHS modificados. Dois examinadores cegos foram submetidos a exercícios de calibração anualmente (JM e EF). O grau de concordância inter examinador foi avaliado pelo coeficiente Cohen Kappa, que no baseline foi de 0,74 e 0,87 no período de avaliação de 10 anos. . Imediatamente após o tratamento (baseline), e 10 anos mais tarde, os examinadores avaliaram as restaurações independentemente por exame visual e tátil direto com espelho número 5 e explorador número 23 (Hu Friedy MFG co. Inc., Chicago, IL, EUA). E, indiretamente, através de exame radiográfico (bitewing). Os quatro parâmetros analisados foram a adaptação marginal, cáries secundárias, forma anatômica e cor. Se houvesse discordância entre os examinadores, um terceiro clínico, que também se submeteu aos exercícios de calibração (GM), tomava a decisão final.

2.3 Grupos de tratamento

2.3.1 Reparo

Os clínicos (PV e GM) utilizaram brocas (330-010 Komet, Brasseler GmbH Co., Lemgo, Alemanha) para explorar as margens defeituosas das restaurações, começando com a remoção de parte do material restaurador adjacente ao defeito

atuando como uma cavidade exploratória; Isto permitiu um diagnóstico adequado e a avaliação da extensão do defeito. Se este era que o delimitado e localizado, o clínico, seguiu com o reparo, removendo todo o tecido cariado. A cavidade para o reparo assim preparada foi restaurada com sistema adesivo autocondicionante (Adper Prompt L-Pop; 3M ESPE, St Paul, MN, EUA), e resina composta (Filtek Supreme; 3M ESPE). Todos os procedimentos restauradores foram realizados sob Isolamento absoluto do campo operatório.

2.3.2 Substituição total

Os operadores removeram totalmente a restauração antiga utilizando os mesmos materiais utilizados para o reparo. A eliminação da cárie foi feita com brocas de alta velocidade com abundante irrigação de água. O preparo cavitário finalizado apresentava todos os ângulos internos arredondados. Na dentina profunda, uma base de ionômero de vidro (Vitrebond; 3M ESPE; USA) foi aplicado quando necessário. A oclusão foi verificada, e as restaurações foram terminadas e polidas (Soflex, 3M ESPE, USA) seguindo as instruções do fabricante.

2.4 Análise estatística

O tamanho da amostra foi definido considerando um erro beta de 0,2. Realizou-se um teste de Wilcoxon para comparações dentro do mesmo grupo com nível de significância de 0,05. Teste de Friedman foi utilizado para comparações múltiplas entre anos diferentes do mesmo grupo com nível de significância de 0,05, usando o software estatístico SPSS 21,0 (IBM, New York, NY, EUA).

3. Resultados

Ao longo dos 10 anos, 2 pacientes abandonaram o grupo de reparação (8%) e 2 no grupo de substituição (8%). Ao longo do estudo, os dois grupos apresentaram

comportamentos semelhantes nos parâmetros de cor, adaptação marginal, cáries secundárias e anatomia.

3.1 Distribuição dos valores de parâmetro ao longo do tempo

A proporção de valores na adaptação marginal foi frequente em ambos os grupos ao longo dos 10 anos (Fig.1). No entanto, houve uma maior proporção de falhas (Charlies) no grupo de reparo (teste) em relação ao grupo de substituição (5:1). A distribuição deste grupo foi assimétrica ao longo dos anos. No décimo ano, a distribuição se deu em valores Alphas com 36%, 60% Bravos e 4 % Charlies no grupo de reparação, enquanto o grupo de substituição teve Alphas em 35% e 65% Bravos.

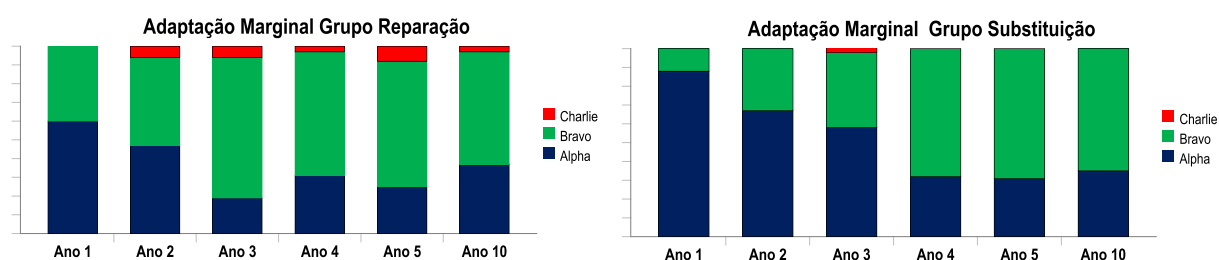


Fig. 1: Classificação % da adaptação marginal segundo critérios USHS modificado para os grupos reparo e substituição

Foi observada baixa incidência de cárie secundária (7% ou 2 dentes) para ambos os grupos após 10 anos de intervenção. Para o parâmetro anatomia, os valores Alphas predominaram para ambos os grupos, no entanto o grupo de reparo apresentou mais falhas (Charlies) no quinto e décimo ano (Fig.2). No final dos 10 anos, a distribuição do grupo de reparo foi Alphas de 40%, 56% Bravos e 4% de Charlies, enquanto o grupo substituição mostrou 57% de Alphas 43% Bravos. Apenas duas restaurações apresentaram anatomia deficiente no grupo de reparo ao longo dos anos 10

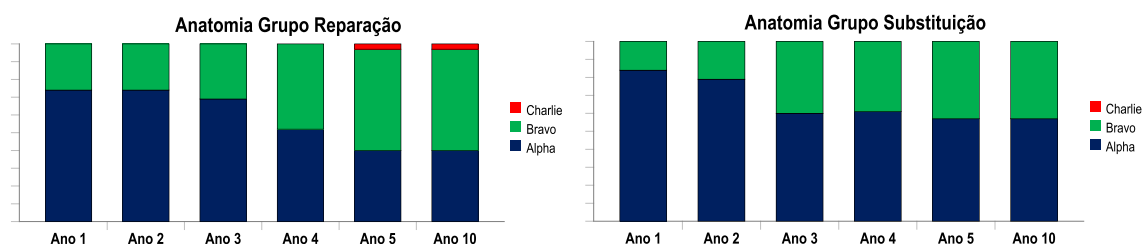


Fig. 2: Classificação % da forma anatomia segundo critérios USHS modificado para os grupos reparo e substituição.

As distribuições no parâmetro cor mostram que no décimo ano, houve um aumento na proporção de Bravos em relação as Alphas, com duas falhas de restaurações no grupo de reparo (Charlies) no décimo ano (Fig.3). Embora as tendências tenham sido semelhantes, o grupo de substituição teve uma maior proporção de Alphas do que o grupo de reparo. Depois de 10 anos, a distribuição para o Grupo de reparo foi de 75% Alphas, 17% Bravos e 8% de Charlies, enquanto que no grupo de substituição foi 92% de Alphas e 8% Bravos.

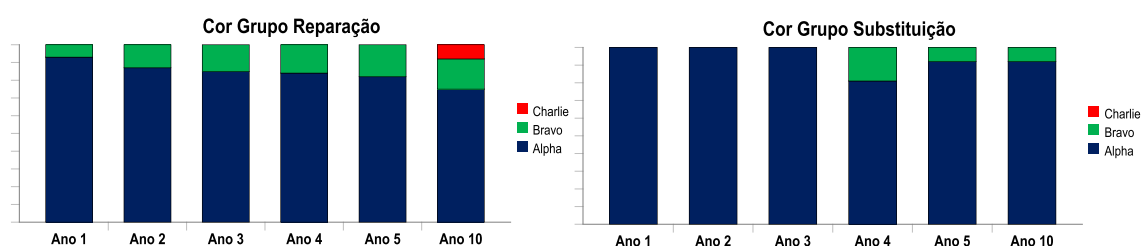


Fig. 3: Classificação % da cor segundo critérios USHS modificado para os grupos reparo e substituição

3.2 Alterações de parâmetros ao longo do tempo (teste de Friedman)

Os valores médios de adaptação marginal decresceram de Alpha no primeiro ano para Bravo no décimo ano para ambos os grupos. Estatisticamente não houve diferenças significativas entre os grupos de idade ($p > 0,05$). Ambos os grupos se comportaram da mesma forma em relação ao desenvolvimento de cáries secundárias, embora as tendências tenham sido assimétricas devido a ocorrência

das lesões de cárie em anos diferentes para os dois grupos ao longo dos 10 anos de observação estas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Ao longo da década, o parâmetro forma anatômica deteriorou-se progressivamente mas manteve-se clinicamente aceitáveis (Alpha para Bravo). As diferenças entre os anos dentro de cada grupo foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

O parâmetro de cor se comportou da mesma forma em ambos os grupos ao longo dos anos, com perda progressiva da qualidade estética. As restaurações de ambos os grupos mantiveram-se clinicamente aceitáveis. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre grupos ($p > 0,05$).

3.3 Comparações entre os primeiros e décimo anos após a restauração (teste de Wilcoxon)

Para a adaptação marginal, os primeiros e décimo anos foram significativamente diferentes para o Grupo de substituição, mas não para o grupo de reparo (tabela 1). Para o parâmetro de cárie secundária, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o primeiro e o décimo ano. Em contrapartida, houve uma diferença significativa nos parâmetros forma anatômica e cor do primeiro para o décimo ano de avaliação no grupo reparo, mas não para o grupo de substituição.

	Adaptação Marginais	Cárie Secundária	Anatomia	Cor
<i>Reparo</i>	0.102	0.18	0.046	0.035
<i>Substituição</i>	0.046	1	0.317	0.083

Tabela 1: Comparação pelo teste de Wilcoxon para os parâmetros entre ano 1 e 10.

4. Discussão

Estudos clínicos suportam a opção do reparo para o tratamento de resinas compostas com defeitos mínimos. (11-18) no entanto, ainda não estava estabelecido o o comportamento desta técnica minimamente invasiva a longo prazo sua verdadeira contribuição para aumentar a longevidade das restaurações de resinas compostas em dentes posteriores.

Este estudo sugere que é possível dobrar a meia-vida da restauração original com intervenção mínima de reparo e não com a substituição total da restauração defeituosa, o que, conseqüentemente, aumenta a vida útil do elemento dental (19, 20). Aumentando a longevidade tanto da restauração como do elemento dental com uma solução simples, rápida, com um baixo custo biológico em defeitos localizados poderia, em muitos casos, dobrar a longevidade de uma restauração originalmente defeituosa demonstra claramente a potencia e a importância da nova abordagem baseada nas técnicas minimamente invasivas e o equivoco da substituição total quando pequenos defeitos localizados são detectados. (2, 21)

Este ensaio clínico foi um estudo prospectivo, controlado e triplo-cego. Nem o estatístico, nem os avaliadores e os pacientes sabiam que tipo de intervenção tinha sido realizado em cada dente, o que aumenta fortemente a validade externa dos dados. Foi feita uma avaliação inicial de 66 pacientes, das quais foram selecionadas 50 restaurações de resina composta que tinha defeitos pequenos e localizados. Idealmente cada paciente deveria ter duas restaurações defeituosas (24 pacientes), para permitir a randomização, mas foram incluídos 4 pacientes com uma única restauração defeituosa. Nos 24 pacientes com duas restaurações, a substituição (controle) e o reparo da restauração foram definidos de forma randomizada. Nos 4 pacientes uma única restauração defeituosa, a randomização foi realizada por paciente e não por restauração. Neste estudo somente foram

incluídas restaurações com defeitos menores que 2-3 mm de diâmetro, que incluíam defeitos de forma anatômica, fratura marginal ou cárie adjacente as restaurações, localizadas apenas na superfície oclusal de restaurações de classe I e II. Para o reparo foi realizada cavidade limitada a extensão do defeito, envolvendo uma parede em resina composta e as demais em esmalte. Esta configuração permitiu adequada inspeção e instrumentação clínica e ótima auto-limpeza pelo paciente.

A abordagem minimamente invasiva de reparo implica na manutenção de boa parte da restauração original. Os critérios USPHS modificados não incluem quaisquer classificações específicas para esta situação ou para a comparação entre restauração original X reparada (22, 23). Portanto, os resultados obtidos ao longo dos 10 anos incluíam o desempenho geral da restauração, na qual tanto a superfície original, quanto a área reparada foram consideradas como uma unidade única após o reparo. A maioria das restaurações reparadas manteve-se em condições aceitáveis após uma década, e, portanto, podemos concluir que a reparação resolveu o problema original.

Neste estudo, o sistema adesivo autocondicionante (Adper Prompt L-Pop) foi aplicado nas cavidades para os reparos (esmalte adjacente e resina composta) conforme instruções do fabricante. Embora trabalhos posteriores tenham relatado resultados deficientes para este sistema adesivo. (24) Os reparos neste estudo mostraram um desempenho clinicamente aceitável por até 10 anos, o que valida ainda mais este tratamento como uma alternativa altamente viável para uso clínico. Considerando-se as limitações do sistema adesivo utilizado, espera-se que o uso dos novos sistemas adesivos disponíveis resulte em reparos com desempenho superior ao observado neste estudo. (5, 6)

As restaurações que fracassaram totalmente neste 10 anos de avaliação foram totalmente substituídas por questões éticas, independente se pertenciam ao grupo de reparo ou substituição. No entanto, estas restaurações ainda foram incluídas na análise estatística dentro dos grupos, o teste de Friedman foi usado para obter uma compreensão das tendências dos dois grupos ao longo do tempo, com o objetivo de manter a homogeneidade dos grupos de acordo com o protocolo CONSORT. (9)

Neste estudo, os quatro critérios USPHS modificados utilizados para avaliar o desempenho das restaurações nos diferentes tempos de análise (1, 2, 3, 4, 5 e 10 anos) foram forma anatômica, adaptação marginal, cor e a presença de cáries secundárias. A razão mais frequente para reparar a restauração de resina composta em dente posterior foi deficiência na forma anatômica ou falha de adaptação marginal. Comparando o comportamento das restaurações reparadas no primeiro e décimo ano de avaliação foi observado que não havia diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os grupos, indicando que o comportamento das restaurações reparadas neste período foi semelhante.

A principal razão para a substituição total da restauração foi cárie secundária. Talvez se estas lesões fossem diagnosticadas na fase inicial da destruição, haveria um elevado potencial para reparar e resolver o problema clínico com êxito (25). O reparo de resinas compostas com anatomia oclusal ou proximal deficiente também melhora o prognóstico e corrige os problemas que surgem por insuficiente contato proximal (26).

A avaliação da adaptação marginal após o reparo melhorou na área deficiente e manteve comportamento semelhante ao da restauração substituída ao longo do tempo. A dificuldade deste análise é que os critérios de avaliação clínica não nos ajuda a distinguir se a deterioração marginal corresponde à área reparada ou se é

resultado da deterioração da restauração original. Uma forma de minimizar esta discrepância é selar as margens da restauração (27) O reparo acompanhado do selamento marginal poderia garantir margens mais estáveis das resinas compostas ao longo do tempo. O comportamento dos dois grupos neste parâmetro foi semelhante, apresentando uma melhoria significativa entre o baseline e a avaliação após o primeiro ano e deterioração gradual em ambos os grupos até atingir um status semelhante depois de 10 anos de uso clínico. A cárie secundária ainda é a razão mais comum para substituição de restauração. Portanto, reduzir sua incidência é chave para estabelecer o nível de eficácia do reparo como procedimento restaurador alternativo. (19) Comparando as diferenças no comportamento das restaurações entre os primeiros e décimo anos, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$), entre as restaurações reparadas e as substituídas totalmente. Indicando claramente que o reparo é um procedimento minimamente invasiva confiável, eficaz e alta longevidade. A forma anatomia de uma restauração de resina composta em dente posterior é muito importante para restabelecer a função oclusal fisiológica. É muito comum encontrar restaurações de resinas compostas com anatomia deficiente que geram impactação alimentar ou contatos insuficientes. (25) O comportamento entre os grupos de reparo e substituição foi semelhante ($p < 0,05$) o que indica que as ocorrências de defeitos de forma anatômica foram mínimos durante esta década avaliação, na qual as restaurações mantiveram sua aceitabilidade clínica.

Resinas compostas declaradamente mudam de cor ao longo dos anos (28). No entanto, neste estudo, é interessante destacar que tanto as novas restaurações (grupo substituição) quanto as restaurações reparadas mostraram o mesmo comportamento ao longo dos 10 anos de acompanhamento. Houve uma

melhor na cor das restaurações para os dois grupos após o primeiro ano de avaliação em comparação com o baseline ($p < 0,05$). Após este primeiro ano a cor foi alterando de Alpha para Bravo ao longo dos anos de avaliação. Aos 10 anos de acompanhamento a classificação predominante foi Bravo, ou seja restaurações ainda clinicamente aceitáveis, independente do grupo de estudo considerado. Este estudo demonstrou que o reparo de restaurações de resinas compostas em dentes posteriores que apresentam cáries secundárias localizada, forma anatomia deficiente, ou problemas de adaptação marginal deve ser o tratamento de escolha para evitar o risco de danos a polpa dental e evitar a remoção de tecido dental saudável. (29) Além disso, o reparo das restaurações resulta em um custo mais baixo para o paciente e uma economia de tempo para o Cirurgião Dentista. Devido a estas vantagens, é muito importante que este procedimento minimamente invasivo seja incluído como tópico obrigatório nas propostas pedagógicas das faculdades de odontologia. (30-33)

Este estudo confirma as observações descritas por Opdam et al.,¹⁹ Gordan et al.¹⁵ e Popoff et al.²⁷ e completa o ciclo de relatórios para esta coorte de restaurações, que gerou informação relevantes sobre o desempenho clínico do reparo de restaurações de resina composta em dentes posteriores. (11-14, 16-18, 21, 26)

A realização de um estudo clínico apresenta uma série de dificuldades, que envolve desde o processo de recrutamento dos voluntários, a realização dos tratamentos e a complexidade para realizar as avaliações necessárias. (23). Em função disso, algumas concessões metodológicas foram realizadas em função de questões práticas e/ou éticas. Consideramos uma grande limitação deste ensaio não avaliar o desempenho dos procedimentos restauradores segundo o tipo de cavidade

(classe I ou II), no entanto, em função do comportamento das restaurações avaliadas ao longo desta década, acreditamos que o tipo de cavidade não teve nenhuma influência nos resultados observados. O mesmo ocorreu em relação a faixa etária dos participantes e a necessidade de incluir um grupo específico de pacientes de alto risco de cárie, uma vez que sabe-se o desempenho dos procedimentos restauradores e altamente comprometido nestes pacientes. Em estudos futuros é aconselhável buscar uma melhor distribuição destes fatores nos grupos de estudo a fim de isolar as variáveis de forma mais adequada, que neste caso incluiriam, uma faixa etária mais homogênea e a inclusão de um grupo de pacientes de alto risco de cárie, porém por orientação do comitê de ética local os pacientes classificados como de alto risco de cárie não foram selecionados para este estudo.

Os participantes foram recrutados da população de pacientes que buscaram tratamento odontológico na clínica na Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile (UCHile). Apesar disso, as condições eram totalmente padronizadas, e as reparações e substituições das restaurações foram executadas por 2 professores da Disciplina de Odontologia Restauradora da UChile.

Apesar de desejável, os pacientes não puderam ser categorizados por riscos mecânicos devido as dificuldades práticas de se obter a amostra populacional adequada. Em função disso, não pode ser estabelecido se o desempenho das restaurações foi unicamente devido ao tipo de procedimento ou a associação deste com um baixo desafio mecânico. Embora as avaliações tenham sido realizadas por operadores treinados e previamente calibrados, ainda assim, existe uma margem de subjetividade nas avaliações decorrente do método de análise utilizado (USPHS). A taxa de abandono neste estudo corresponde ao que relatou-se para outros ensaios

clínicos semelhantes, e foi baixa para um estudo de acompanhamento de 10 anos, porque os pacientes eram de uma clínica dentária da Universidade na qual seu comprometimento era maior.

5. Conclusões

Ao longo dos 10 anos, o desempenho das restaurações que receberam reparo foi similar ao das restaurações de resinas compostas substituídas para os parâmetros USPHS adaptação marginal, cáries secundárias, cor e forma. Assim, a hipótese deste estudo foi aceita, e podemos afirmar que o reparo de restaurações de resina composta em dentes posteriores é uma alternativa de tratamento que funciona bem, ou seja, o reparo pode ser considerado um procedimento minimamente invasivo eficaz, que aumenta a longevidade das restaurações de resina composta em dentes posteriores quando bem indicado.

6. Referencias

1. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J*. 2000;50(6):361-6.
2. Hickel R, Brushaver K, Ilie N. Repair of restorations--criteria for decision making and clinical recommendations. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2013;29(1):28-50.
3. Moncada G, Angel P, Fernandez E, Alonso P, Martin J, Gordan VV. Bond strength evaluation of nanohybrid resin-based composite repair. *Gen Dent*. 2012;60(3):230-4.
4. Bacchi A, Consani RL, Sinhorette MA, Feitosa VP, Cavalcante LM, Pfeifer CS, et al. Repair bond strength in aged methacrylate- and silorane-based composites. *J Adhes Dent*. 2013;15(5):447-52.

5. Loomans BA, Cardoso MV, Roeters FJ, Opdam NJ, De Munck J, Huysmans MC, et al. Is there one optimal repair technique for all composites? *Dent Mater.* 2011;27(7):701-9.
6. da Costa TR, Serrano AM, Atman AP, Loguercio AD, Reis A. Durability of composite repair using different surface treatments. *J Dent.* 2012;40(6):513-21.
7. Gordan VV, Riley JL, 3rd, Worley DC, Gilbert GH. Restorative material and other tooth-specific variables associated with the decision to repair or replace defective restorations: findings from The Dental PBRN. *J Dent.* 2012;40(5):397-405.
8. Ryge G, Snyder M. Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc.* 1973;87(2):369-77.
9. Box 6 - Intention-to-treat analysis 2010 [updated 2010-3-24]. Available from: http://www.consort-statement.org/consort-statement/further-explanations/box6_intention-to-treat-analysis/.
10. Hansel Petersson G, Fure S, Bratthall D. Evaluation of a computer-based caries risk assessment program in an elderly group of individuals. *Acta Odontol Scand.* 2003;61(3):164-71.
11. Moncada GC, Martin J, Fernandez E, Vildosola PG, Caamano C, Caro MJ, et al. Alternative treatments for resin-based composite and amalgam restorations with marginal defects: a 12-month clinical trial. *Gen Dent.* 2006;54(5):314-8.
12. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Oper Dent.* 2008;33(3):258-64.
13. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hempel MC, Mjör IA, Gordan VV. Sealing, Refurbishment and Repair of Class I and Class II Defective Restorations A Three-

Year Clinical Trial. The Journal of the American Dental Association. 2009;140(4):425-32.

14. Fernández EM, Martin JA, Angel PA, Mjör IA, Gordan VV, Moncada GA. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. Braz Dent J. 2011;22(2):134-9.

15. Gordan VV, Riley JL, 3rd, Blaser PK, Mjor IA. 2-year clinical evaluation of alternative treatments to replacement of defective. Oper Dent. 2006;31(4):418-25.

16. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjör IA, Moncada G. Management of Class I and Class II Amalgam Restorations with Localized Defects: Five-Year Results. Int J Dent. 2013;2013:450260.

17. Gordan VV, Riley JL, 3rd, Blaser PK, Mondragon E, Garvan CW, Mjor IA. Alternative treatments to replacement of defective amalgam restorations: results of a seven-year clinical study. J Am Dent Assoc. 2011;142(7):842-9.

18. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjor IA, Moncada G. Minimal Invasive Treatment for Defective Restorations: Five-Year Results Using Sealants. Operative Dentistry. 2013;38(2):125-33.

19. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. Dent Mater. 2012;28(1):87-101.

20. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Huysmans MC. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. J Dent Res. 89. United States 2010. p. 1063-7.

21. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Huysmans MC. Longevity of repaired restorations: a practice based study. J Dent. 2012;40(10):829-35.

22. Moncada G, Silva F, Angel P, Oliveira O, Fresno M, Cisternas P, et al. Evaluation of Dental Restorations: A Comparative Study Between Clinical and Digital Photographic Assessments. *Oper Dent*. 2013.
23. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent*. 2007;9 Suppl 1:121-47.
24. Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: a critical literature review. *Dent Mater*. 2010;26(2):e78-93.
25. Palotie U, Vehkalahti MM. Reasons for replacement of restorations: dentists' perceptions. *Acta Odontol Scand*. 2012;70(6):485-90.
26. Popoff DA, Santa Rosa TT, Ferreira RC, Magalhaes CS, Moreira AN, Mjor IA. Repair of dimethacrylate-based composite restorations by a silorane-based composite: a one-year randomized clinical trial. *Oper Dent*. 2012;37(5):E1-10.
27. Dennison JB, Sarrett DC. Prediction and diagnosis of clinical outcomes affecting restoration margins. *J Oral Rehabil*. 2012;39(4):301-18.
28. Tornavoi DC, Agnelli JA, Panzeri H, Reis AC. Color change of composite resins subjected to accelerated artificial aging. *Indian J Dent Res*. 2013;24(5):605-9.
29. Burke FJ, Wilson NH, Cheung SW, Mjör IA. Influence of patient factors on age of restorations at failure and reasons for their placement and replacement. *J Dent*. 2001;29(5):317-24.

30. Blum IR, Lynch CD, Schriever A, Heidemann D, Wilson NH. Repair versus replacement of defective composite restorations in dental schools in Germany. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2011;19(2):56-61.
31. Lynch CD, Blum IR, Frazier KB, Haisch LD, Wilson NH. Repair or replacement of defective direct resin-based composite restorations: contemporary teaching in U.S. and Canadian dental schools. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(2):157-63.
32. Blum IR, Lynch CD, Wilson NH. Teaching of the repair of defective composite restorations in Scandinavian dental schools. *J Oral Rehabil*. 2012;39(3):210-6.
33. Lynch CD, Hayashi M, Seow LL, Blum IR, Wilson NH. The management of defective resin composite restorations: current trends in dental school teaching in Japan. *Oper Dent*. 2013;38(5):497-504.

3.2 Artigo 2: Selamento de resinas compostas com margens defeituosos, cuidado ou sobre-tratamento? resultados dum ensaio clínico de 10 anos

Fernandez E, et al. Sealing Composite With Defective Margins, Good Care or Over Treatment? Results of a 10-year Clinical Trial. Operative Dentistry, 2015, 40-2, 144-152.

1. INTRODUÇÃO

A longevidade das restaurações é determinada pelas causas mais comuns de falhas: fratura, cárie secundária e deficiência de adaptação marginal.¹

² Tradicionalmente os Cirurgiões Dentistas têm adotado uma abordagem operatória radical com relação a restaurações deficientes, substituindo totalmente as restaurações, mesmo que apresentem pequenos defeitos localizados. Uma nova abordagem preventiva minimamente invasiva indica a realização do reparo, recontorno ou o selamento marginal como procedimentos para solucionar estes defeitos localizados, com vantagens de menor risco biológico, rapidez e baixo custo operacional.³

As causas mais frequentes de falha das restaurações adesivas são adaptação marginal e perda de retenção, para as quais foi relatada elevada prevalência devido à degradação in vivo da união adesiva das resinas compostas com a estrutura dental. Restaurações de Classes I e IV tem retenção macro-mecânica garantida pela presença de esmalte em todo angulo cavo superficial. Já as restaurações de classe V, apresentam alto potencial de falhas devido a ausencia de esmalte em boa parte do contorno cavitário cervical. Portanto, a adaptação marginal torna-se um importante sinal de degradação adesiva em restaurações de compósitos.⁴

Além disso, os problemas de adaptação marginal foram associados com a maior possibilidade de ocorrência de cáries secundárias e com a eventual perda da restauração. Assim, em última análise, pode-se considerar que toda a perda de adaptação marginal ou perda de substância, em detrimento da estrutura dental ou devido à degradação da resina composta, gera um risco de falha de restauração. Fendas superiores a 400 µm. estão associados com cárie adjacente à restaurações, especialmente na margem gengival.⁵

O selamento de margens defeituosas de restaurações de resina composta parece ser uma solução rápida, barata e simples para melhorar a integridade marginal e evitar problemas futuros. Após condicionamento ácido do esmalte e da superfície da resina composta, o selante resinoso penetra nas microretenções do esmalte, na fenda marginal e interage com o corpo da resina composta para unir-se micromecanicamente e selar o defeito marginal. Os valores resultantes da retenção obtida normalmente oferecem suporte a carga mastigatória funcional. Sabe-se que parte deste selante vai sofrer desgaste funcional ao longo do tempo, mas a parte restante que permanece preenchendo o defeito marginal continua a proteger o dente da recidiva de cárie e de outras falhas mecânicas.⁶

O reparo por sua vez é constituído por 3 etapas: 1) remoção parcial da restauração original, para melhor análise e diagnóstico do tecido subjacente, 2) remoção do tecido cariado presente e 3) confecção da restauração parcial segundo protocolo de uso de adesivo e resina composta.⁷ Ainda existe falta de evidência científica que suporte a técnica de reparo como procedimento diário. No entanto é aceito e recomendado como um tratamento rápido, barato e minimamente invasivo^{8, 9}. Além disso, é importante ressaltar que ao contrário do reparo, o selamento marginal é focado na resolução de pequenas imperfeições (< 1mm) localizada nas margens

das restaurações sem perda de estrutura dentária ou material restauração, ou como preenchimento duma fenda pequena.¹⁰

Há relatos de restaurações seladas que tem sido mantidas ao longo do tempo, com resultados clínicos aceitáveis. Apesar do selamento marginal recuperar a qualidade da adaptação marginal no início, ele vai sofrendo deterioração progressivamente ao longo do tempo.¹⁰ No entanto, ainda não sabe se os benefícios observados a curto prazo estendendem-se por longos períodos de uso clínico.

O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento clínico do selamento marginal de restaurações de resina composta após 10 anos de sua aplicação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Projeto de estudo

Estudo coorte de 20 pacientes com idade de 18 - 80 anos de idade (média de 28,35 anos; 35% homens, 65% mulheres) com 80 restaurações compostas (classel: 45/classe II: 35) (Figura 1) foram recrutados na clínica de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile por terem restaurações de resina composta em dentes posteriores classificadas como Bravo de acordo com os critérios modificados de serviço de saúde pública dos Estados Unidos (USPHS).^{11,}

¹² Dentes restaurados com resinas compostas classificadas como Alpha para a adaptação marginal foram usados como controles positivos.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê institucional de ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile (projeto PRI-ODO-0207). Todos os pacientes assinaram o consentimento informado e completaram os formulários de inscrição. Os critérios de inclusão/exclusão utilizados estão resumidos abaixo.

Critérios de inclusão

Pacientes com mais de 20 dentes.

Restaurações em oclusão funcional, com um dente natural antagonista .

Dente assintomático.

Pelo menos uma área de contato proximal com um dente adjacente.

Pacientes com idade superior a 18 anos.

Pacientes que concordaram em participar voluntariamente e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Ter restaurações de resina composta com defeito marginal localizado.

Critérios de exclusão:

Pacientes com contra-indicações para tratamento odontológico regular devido a seu histórico médico.

Pacientes com xerostomia ou com uso crônico de medicamento que reduz significativamente o fluxo salivar.

Pacientes com alto risco de cárie.

Pacientes com doenças psiquiátricas ou físicas, que comprometem sua habilidade de realizar higiene oral.

Restaurações de resina composta com deficiências marginais localizadas > 1 mm e/ou cáries secundárias ou outros defeitos importantes adjacentes as restaurações.

Critérios de inclusão para os grupos teste:

Pacientes que apresentaram restaurações de resina composta com defeitos marginais localizados menores que 1 mm (Bravo segundo Ryge/USPHS) sem sinais de recidiva de cárie ou qualquer outro problema adicional Critérios de inclusão para o grupo controle positivo:

Pacientes que apresentaram restaurações de resinas compostas com adaptação marginal classificada como Alpha de acordo com Ryge/USPHS.

Avaliação do risco de cárie

Um software gráfico (Cariogram, Malmö högskola, Malmö, Suécia) foi usado para avaliar o risco de cárie dos pacientes.¹³ Esta análise foi realizada apenas para os pacientes selecionados do estudo, de acordo com as recomendações do Comitê de ética local. Pacientes de alto risco de cárie foram excluídos conforme já descrito.

Critérios do grupo de tratamento

356 restaurações de cinquenta e oito pacientes foram inicialmente avaliadas de acordo com os critérios Ryge/USPHS modificados. Cada paciente deveria ter ao menos 4 restaurações de resina composta em dentes posteriores classe I e/ou II. Destas 80 restaurações foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão: apresentar defeito marginal $> 0,5$ mm e < 1 mm corroborado pelo explorador periodontal Carolina do Norte 15 (Hu Friedy MFG co. Inc.) e/ou manchamento marginal (Bravo), para pertencer aos grupos teste. Estas foram aleatoriamente designados para os grupos selamento ($n = 20$) ou não-tratamento ($n = 20$). As outras duas restaurações, classificadas como Alpha (Ryge/USPHS) constituíram o grupo controle positivo. A randomização foi realizada pelo análise do

poder e o sistema de tamanho de amostra (NCSS, LLC, Kaysville, UT, EUA) . O paciente foi considerado a unidade estatística neste estudo (n = 20).

Avaliação de restauração

A qualidade das restaurações foi avaliada em conformidade com os critérios Rige/USPHS modificados por dois examinadores treinados e calibrados(JM e EF) que se submeteram à exercícios de calibração em cada ano. O coeficiente de Cohen Kappa inter examinador foi 0,74 no primeiro ano e 0,87 após dez anos . As restaurações foram avaliadas de forma independente no primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e décimo ano. Os critérios analisados foram forma anatômica, cáries secundárias, manchamento marginal e adaptação marginal. As avaliações foram realizadas de forma direta por exame visual e tátil, realizado com auxílio de espelho clínico nº 5 e explorador nº 23 (Hu Friedy MFG co. Inc) e indireta por exame radiográfico (bite-wing). Um terceiro examinador (GM), também treinado e calibrado ficou responsável por decidir a classificação final caso os examinadores originais não concordassem com determinada classificação.

Grupos Teste

Selamento

Para este grupo, a áreas com defeito foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% por 15 segundos e, em seguida foi aplicado um selante resinoso (Clinpro , 3MESPE, St.Paul, MN, USA) e polimerizado com uma unidade de luz (CuringLight 2500, 3M ESPE, St.Paul,MN,USA) por 40 segundos. Isolamento absoluto com dique de borracha foi usado para este procedimento.

Sem tratamento

Restaurações de resina composta que tinham defeitos marginais, mas foram clinicamente aceitáveis, sem receber tratamento.

Controle positivo

Resinas compostas com adaptação marginal classificada como Alpha realizadas com resina composta (Filtek Supreme, 3 ESPE, St. Paul, MN, USA M)., foram utilizados como controle positivo.

Análise estatística

Tamanho da amostra foi definido pela determinação de um erro beta de 0,2. Realizou-se um teste de Wilcoxon para comparações entre anos do mesmo grupo com nível de significância de 0,05. O teste de Friedman foi utilizado para comparações múltiplas entre anos diferentes do mesmo grupo. As curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier foram calculadas e teste de Mantel-Cox foi usado para a comparação das curvas. A análise estatística foi realizada usando SPSS 21,0 (IBM, New York, NY, EUA) e GraphPad Prism versão 6.00 software estatístico para Windows (GraphPad Software, La Jolla, Califórnia EUA, www.graphpad.com).

3. RESULTADOS

O controle neste estudo de pacientes em 10 anos foi de 100%. A distribuição dos voluntários em função do risco de cárie foi de 80% com médio risco (n=18) e 20% de baixo risco (n=2). Três restaurações foram perdidas por tratamento ortodôntico (dropout=3.75%).

Para critério Ryge/USPHS forma anatômica as restaurações analisadas mostraram uma tendência semelhante nos três grupos, com valores de Alpha iniciais que foram se deteriorando para Bravo ao longo do estudo. As frequências observadas para cada grupo foram de 80%, 62% e 56% para o selamento, control (+), e grupos de não-tratamento (-), respectivamente. O grupo de não-tratamento (-) foi o único que apresentou restaurações classificadas como Charlie (5%), ou seja, fracasso completo do tratamento restaurador.

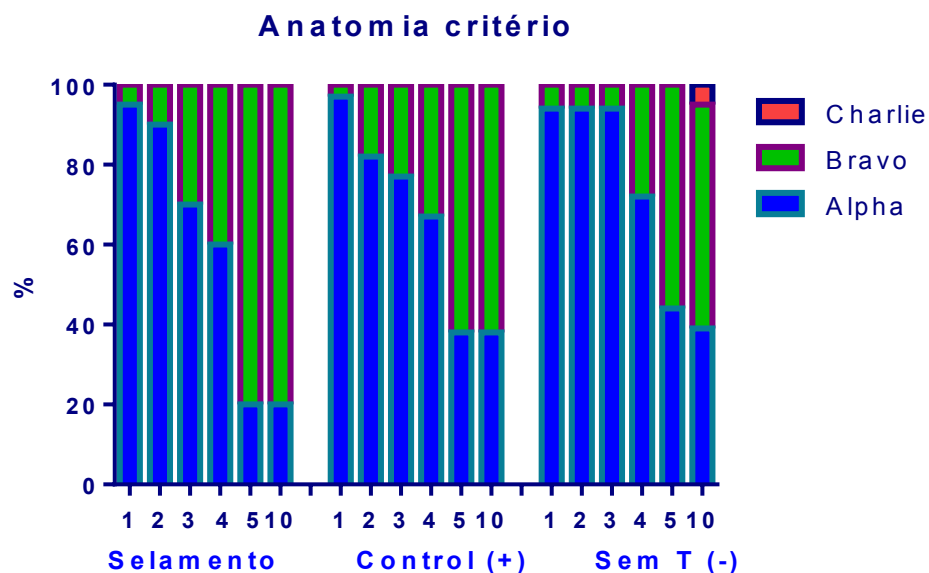


Figura 4: Evolução % da forma anatômica das restaurações segundo critérios Ryge/USPHS em função de grupos e tempos de análise. .

O comportamento de cáries secundárias foi similar entre os grupos, com 11% de valores Charlie nos grupos de controle (-) e selamento, enquanto o grupo controle (+) não apresentou nenhuma cárie secundária por todo o experimento. (Figura 5).

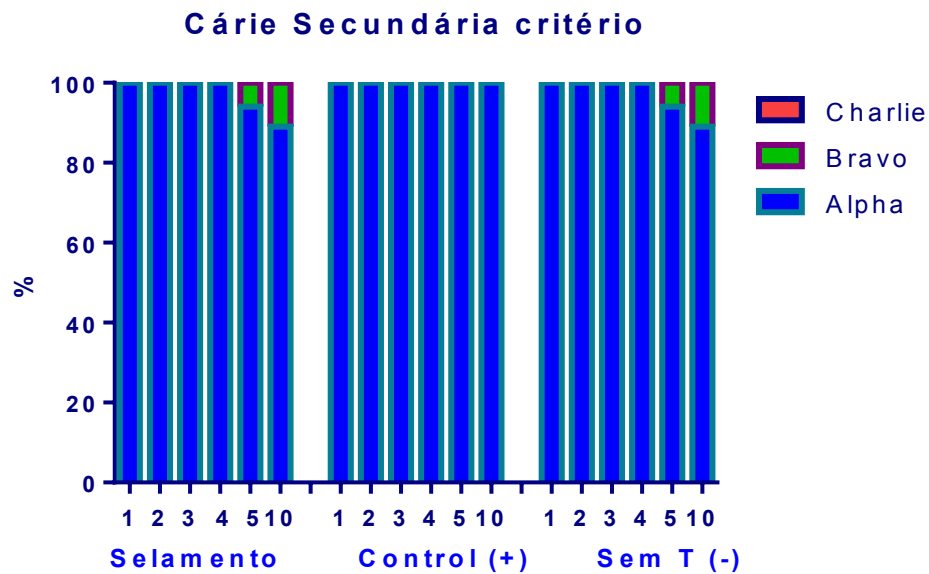


Figura 5: Evolução % da cárie secundária segundo critérios Ryge/USPHS em função de grupos e tempos de análise.

O comportamento de adaptação marginal também foi similar entre os grupos de selamento e controle (+), com uma alta frequência de valores Bravo no décimo ano (80% e 51%, respectivamente). A maioria das restaurações do grupo não-tratamento (-) mantiveram os valores de Bravo (91%) por 10 anos, apesar de que algumas restaurações (9%) passaram para valores Charlie (Figura 6).

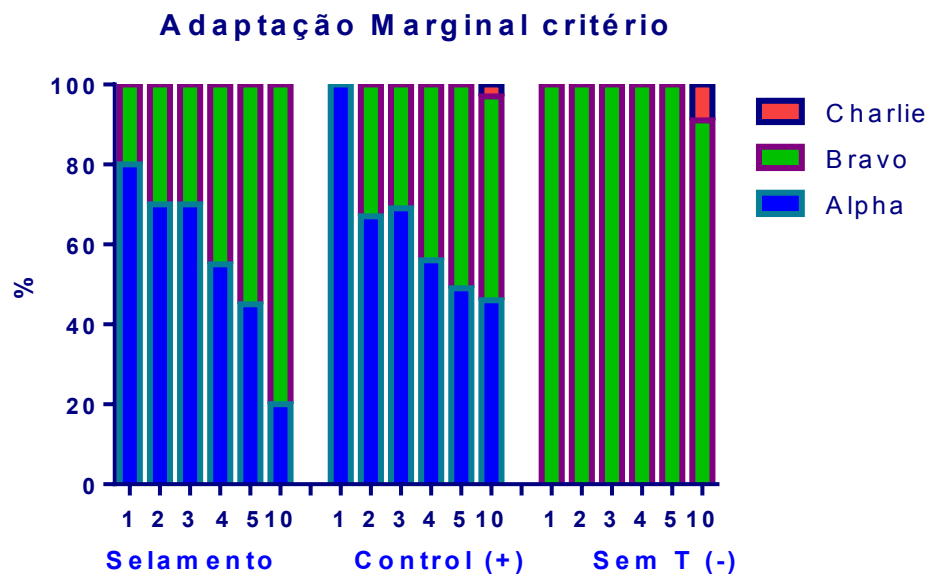


Figura 6: Evolução % da adaptação marginal das restaurações segundo critérios Ryge/USPHS em função de grupos e tempos de análise.

Foi utilizado teste de Wilcoxon para comparar a classificação dos parâmetros Ryge/USPHS entre o primeiro e o décimo ano. A adaptação marginal no grupo de selamento e no grupo controle (+) mostrou níveis semelhantes de deterioração no décimo ano ($p < 0.05$), e diferença estatisticamente significativa entre o primeiro e décimo ano ($p < 0.05$); Não houve diferença significativa ao longo dos dez anos para o grupo de não-tratamento (-) ($p > 0,05$). A forma anatômica diferiu significativamente entre o primeiro e décimo ano ($p < 0,05$), com deterioração nos três grupos, enquanto não se observou diferenças estatisticamente significativas entre o primeiro e o décimo ano para cárie secundária ($p > 0.05$).

Comparando os diferentes anos com teste de Friedman, os parâmetros de cor, forma anatômica e adaptação marginais foram semelhantes para os três grupos, e todos tiveram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). O parâmetro de adaptação marginal foi significativamente diferente nos grupos controle (+) e de selamento ($p < 0,05$), mas não houve diferenças significativas no grupo de não-tratamento (-) ($p > 0,05$). Também não houveram diferenças estatisticamente significativas para os três grupos no parâmetro de cárie secundárias ($p > 0,05$).

Na análise de sobrevivência de Kaplan-Meier, o grupo de selamento e grupo de não tratamento (-) exibiram exatamente o mesmo comportamento em termos de falhas das restaurações por ano; primeiro, quarto e décimo ano (Figura 7). O grupo controle (+) teve uma curva com uma falha menor e mostrou falhas no quinto e décimo ano. No entanto, a análise de Mantel-Cox revelou diferenças significativas entre as curvas

com um log-rank, $p = 0.336$. Taxas de sobrevivência para os três grupos foram altas, mas o fato mais impressionante foi que o grupo controle mostrou os mesmos resultados que o grupo de selamento (tabela 2). Todas as restaurações que falharam foram de classe II.

	1 year	4 year	5 year	10 year
Sealing	95%	95%	90%	85%
Control(+)	100%	97,50%	97,50%	95%
Control(-)	95%	95%	90%	85%

Tabela 2 . Taxas de sobrevivência entre os três grupos em %.

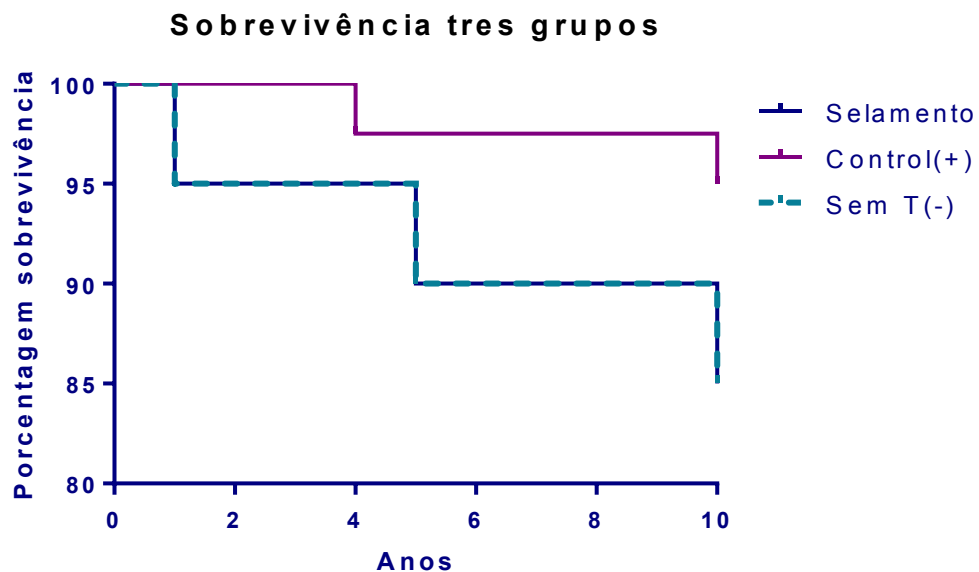


Figura 7 : Gráfico com curvas Kaplan Meier de sobrevivência para os grupos em função dos anos de análise.

4. DISCUSSÃO

Este ensaio clínico prospectivo, randomizado, com cegamento dos pacientes e 10 anos de acompanhamento foi realizado para estabelecer o desempenho clínico do

selamento de margens de restaurações de resina em dentes posteriores que apresentaram defeitos marginais pequenos (< 1 mm) e localizados.

Existem vários estudos clínicos que demonstram o potencial de abordagens minimamente invasiva como o reparo podem ser considerados como alternativas mais vantajosas do que a substituição total de restaurações que apresentam defeitos localizados^{14, 15}. No entanto, no trabalho de Opdam et al.¹⁶, reparos foram realizados em defeitos maiores e talvez por isso tiveram menos sucesso do que outros estudos. A questão que procuramos responder neste estudo é se o selamento de pequenos defeitos de adaptação marginal é necessário para aumentar a longevidade das restaurações deficientes. De acordo com os resultados e tendo em conta as condições e limitações deste trabalho, parece que o selamento marginal não contribui para aumentar esta longevidade, uma vez que os resultados observados neste grupo foram semelhantes ao encontrado para o grupo não tratamento (-)

O selante utilizado neste trabalho foi um selante resinoso luz-polimerizado, os dados mostrados em uma meta-análise realizada por Kuhnisch et al. mostram que este tipo de selante tem uma taxa de retenção de 77,8% em três anos, 80,4% em quatro anos e 83,8% em cinco anos,¹⁷. O que sugere que mesmo após 10 anos de uso clínico este material pode ainda permanecer parcialmente preenchendo os defeitos marginais anteriormente selados. De acordo com várias revisões sistemáticas, selantes de fossulas e fissuras são medidas eficazes para prevenir a cárie em crianças pequenas. No entanto, a eficácia deste procedimento na interface dente/restauração de resina composta ainda permanece desconhecido. A frequência de novas lesões de cárie depois de 10 anos de uso clínico foi semelhante nos grupos de selamento e não-tratamento (-), enquanto o grupo controle (+)

manteve-se sem cárie por todo o período de análise. Estes resultados suportam a afirmação que o selamento marginal de restaurações de resina composta de Classe I e II consegue prevenir a ocorrência de cárie secundária por até 4 anos. Depois deste período o selante deveria ser novamente aplicado para aumentar a longevidade da restauração original. Os resultados para esta coorte de restaurações coincide com aqueles de Gordan et al. para restaurações de amálgama, seladas por sete anos.¹⁰. Ainda não existem outros relatos de acompanhamento de restaurações de resinas compostas seladas por um tempo mais longo.

Claramente, a questão de se decidir como tratar uma restauração de resina composta com problemas de adaptação marginal ainda não foi totalmente resolvida. A capacidade discriminatória dos critérios clínicos de avaliação são fundamentais para a determinação do desempenho dos tratamentos realizados. Como os critérios Ryge/USPHS tem capacidade discriminatória limitada, este pode não ter tido capacidade suficiente para evidenciar diferenças entre o grupo selado e não tratado (-). Acreditamos que se a mesma pesquisa fosse realizada com o uso dos critérios propostos por Hickel et al. provavelmente observaríamos diferenças entre estes grupos, o que possibilitaria um maior conhecimento sobre o potencial do selamento como alternativa para o tratamento de defeitos marginais.¹⁸

Problemas de adaptação marginal representam uma das causas mais relevantes para a decisão da substituição de restaurações de resinas compostas, o que normalmente causa injúria aos tecidos dentais e remoção de tecido dental saudável.^{19, 20} Além disso, a instrumentação repetida da cavidade pode causar risco significativo de agressão pulpar, comprometimento endodôntico, enfraquecimento mecânico do remanescente dental e por fim perda do dente.²¹⁻²³

Muitos estudos suportam a indicação do selante como um tratamento minimamente invasivo para selar mínimos defeitos marginais entre resinas compostas e o esmalte. No entanto, a maioria desses ensaios foram realizados *in vitro* e não examinar o comportamento clínico dos selantes ao longo do tempo.^{24, 25}

Dos parâmetros Ryge/USPHS considerados, a forma anatômica mostrou um padrão semelhante nos três grupos, e as comparações usando testes de Wilcoxon e Friedman foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$), o que significa que a forma das restaurações mostrou deterioração semelhante no décimo ano para todos os grupos. Este parâmetro pode ser considerado um "controle", fornecendo evidências da deterioração das resinas compostas ao longo do tempo.²⁶

A presença de cárie secundária é o parâmetro mais crítico que define se o selamento foi capaz de evitar o aparecimento de novas cáries adjacentes as restaurações, e conseqüentemente aumentar a longevidade das mesmas. Apesar da ocorrência de duas cáries secundárias no grupo de selamento (uma no quinto e outra no décimo ano), o desempenho das restaurações seladas ao longo dos anos foi semelhante dos controles, o que valida o selamento como uma terapia preventiva nesta coorte de resinas compostas de classe I e II.

O manchamento marginal foi semelhante entre os grupos de selamento e não-tratamento (-) , que diferiram do grupo de controle (+), o qual mostrou maior freqüência de valores Alpha no décimo ano. Isto significa que o estado inicial das margens está relacionado com o aparecimento do manchamento marginal no futuro. Em comparação com o primeiro ano, todos os três grupos mostraram diferenças estatisticamente significativas, embora a comparação múltipla de todos os anos não tinha nenhuma diferença estatisticamente significativa.

As curvas de sobrevivência foram muito semelhantes, com log-rank de 0,336, o que significa que não houve diferença entre as curvas de sobrevivência dos três grupos. Não foi possível calcular a meia-vida de resinas compostas devido a baixa taxa de falhas. Este resultados pressupõe que esta coorte de restaurações deve ser avaliada por mais tempo para obter uma ideia mais clara sobre a influência do selamento marginal sobre a longevidade das restaurações de resina composta. Considerando que este coorte de pacientes apresentava médio ou baixo risco de cárie é obvio que a taxa de falhas por instalação de cárie secundária seria baixa. Nesse sentido seria muito interessante realizar futuros estudos com populações de indivíduos com alto risco de cárie dentária para medir a real contribuição do selamento marginal de restaurações de resinas compostas. Tais estudos também poderiam avaliar outros fatores com menos auto-limpeza de superfícies ou maiores riscos locais, incluindo o selamento de margens em áreas interproximais, ou mesmo na margem cervical de caixas proximais, as quais constinuem sendo áreas críticas de desempenho das restaurações adesivas. Convém ressaltar também que o selamento marginal não aumenta a força de união entre a restauração e o dente, a única função desempenhada por este procedimento é o vedamento da interface.²⁷

Neste estudo o protocolo de selamento não incluiu a aplicação de nenhum sistema adesivo. De acordo com evidências atuais, se algum sistema adesivo tivesse sido utilizado provavelmente o desempenho do selamento poderia ter sido potencializado.²⁸ É importante notar que mais de 50% das restaurações seladas mantiveram adaptação marginal excelente (Alpha) após 4 anos de acompanhamento, aos 10 anos esta taxa caiu para 20% No entanto a deterioração do selamento não comprometeu significativamente o desempenho das

restaurações uma vez que as demais restaurações (80%) foram clinicamente classificadas como Bravo (Ryge/USPHS) ²⁹⁻³². Estes resultados sugerem que novos selamentos devem ser considerados após 4 anos de uso clínico das restaurações que receberam este tipo de tratamento. .

Existem muito poucos relatos clínicos sobre o desempenho de restaurações de resina composta seladas, mas relatórios anteriores concordam que o uso de selante de fossas e fissuras em mínimos defeitos marginais pode aumentar a longevidade das restaurações de resina composta. O uso de selante de fósas e fissuras tem sido considerado um bom agente preventivo contra o desenvolvimento e progressão da cárie de fósas e fissuras. Selantes também têm sido utilizados com sucesso para prevenção das lesões de cárie oclusal.^{33, 34} Em comparação com restaurações não tratadas, nosso estudo mostra uma melhoria na adaptação marginal de restaurações defeituosas seladas com os selantes de fósulas e fissuras após cinco anos. Os resultados também são semelhantes aos observados para as restaurações totalmente substituídas, o que indica que o selamento pode ser uma alternativa para a abordagem tradicional radical.³⁵

Apesar da alta incidência de classificação Bravo no grupo de restaurações seladas após 10 anos de uso clínico, a incidência de cáries secundárias foi muito baixa neste grupo, o que indica a eficácia preventiva do selamento marginal. A classificação Bravo numa restauração selada não significa que a massa do selante tenha sido completamente perdida, mais sim que o explorador ficou retido em alguma região da margem da restauração. Apesar desta evidência, observamos uma contradição no grupo controle (-) no qual não foi detectado aumento de deterioração na adaptação marginal após 10 anos de uso clínico das restaurações. Esta observação pode ser explicada pela amplitude da classificação Bravo do

Ryge/USPHS e poderia ser melhor explicado pelos critérios de avaliação propostos por Hickel et al.¹⁸

Estes resultados estão de acordo com o estudo de Kuper et al () , que sugere que, o risco de cárie é mais importante do que a dimensão da fenda marginal, para a determinação da ocorrência da cárie secundária. Quando o risco de cárie é alto, até mesmo fendas mínimas ($< 68 \mu\text{m}$) podem permitir o desenvolvimento de lesão secundária de cárie nas paredes circundantes de uma restauração de resina composta.³⁴

Uma das limitações deste estudo foi que não foram realizados registros de adaptação marginal logo após a realização do selamento marginal. Os registros de avaliação só foram realizados 12 meses após a realização destes procedimentos. No entanto, não acreditamos que esta seja uma limitação importante principalmente porque este procedimento foi realizado por professores da disciplina de Dentística Restauradora treinados e com larga experiência clínica o que garante a confiabilidade deste procedimento.

Outra limitação deste estudo refere-se a não estratificação do tipo de cavidade analisada (se classe I ou II). Acreditamos que o tipo de cavidade não teve nenhuma influência nos resultados, uma vez que todos os procedimentos e avaliações referiam-se somente a superfície oclusal. O tamanho amostral deste estudo foi baixo. Idealmente cada grupo deveria ser constituído por mais de 100 restaurações para que os resultados obtidos tivessem alta confiabilidade. Outra limitação é que a cor do selante utilizado (branco) impediu avaliações cegas das restaurações do grupo selado, o que, possivelmente pode influenciar os avaliadores, apesar de terem sido cegos para os outros dois grupos (sem tratamento e controle).

Embora a avaliação no décimo ano indique que não-tratamento (-) e selamento resultem em desempenho clínico semelhante, é importante notar que o instrumento utilizado para a avaliação deste desempenho tenha larga amplitude e baixa capacidade discriminatória. A classificação Bravo (Ryge/USPHS) incluir tanto defeitos marginais que variam de 200µm até 3 mm extensão.

Mesmo que os resultados de curva de Kaplan-Meier tenham sido semelhantes, é importantes explicar que essa curva representa uma análise dicotômica sem considerar as diferenças entre restaurações excelentes ou danificadas, mas clinicamente aceitáveis. Isso é melhor representado pelos patamares de porcentagem, o que pode guiar o dentista clínico para tomar a decisão de realiza o re-selamento ou reparar o selante após um determinado tempo, a fim de conseguir manter a adaptação marginal em condições de excelencia (Alpha).

5. CONCLUSÕES

O selamento de defeitos marginais localizados não aumenta a longevidade das restaurações de resina composta em dentes posteriores. Inicialmente o selamento melhora substancialmente o manchamento e a adaptação marginal, que posteriormente vão se deteriorando ao longo dos anos.

Após 10 anos de uso clínico de restaurações com defeitos marginais localizados de pequena extensão selados ou não, continuam a apresentar desempenho clínico satisfatório (Bravo). .

6. REFERENCIAS

1. Forss H & Widström E (2004) Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults *Acta Odontol Scand* **62(2)** 82-86.

2. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR & Opdam NJ (2012) Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials *Dent Mater* **28(1)** 87-101, 10.1016/j.dental.2011.09.003.
3. Mjör IA & Gordan VV (2002) Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations *Oper Dent* **27(5)** 528-534.
4. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M & Van Meerbeek B (2005) A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results *J Dent Res* **84(2)** 118-132.
5. Dennison JB & Sarrett DC (2012) Prediction and diagnosis of clinical outcomes affecting restoration margins *J Oral Rehabil* **39(4)** 301-318, 10.1111/j.1365-2842.2011.02267.x.
6. Simonsen RJ (2011) From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials *J Dent* **39 Suppl 2** S27-33, 10.1016/j.jdent.2011.11.001.
7. Hickel R, Brushaver K & Ilie N (2013) Repair of restorations--criteria for decision making and clinical recommendations *Dent Mater* **29(1)** 28-50, 10.1016/j.dental.2012.07.006.
8. Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, Brunton PA, Gurgan S, Kakaboura A, Shearer AC, Vanherle G & Wilson NH (2014) Guidance on posterior resin composites: Academy of Operative Dentistry - European Section *J Dent* **42(4)** 377-383, 10.1016/j.jdent.2014.01.009.
9. Sharif MO, Catleugh M, Merry A, Tickle M, Dunne SM, Brunton P, Aggarwal VR & Chong LY (2014) Replacement versus repair of defective restorations in adults: resin composite *Cochrane Database Syst Rev* **2** Cd005971, 10.1002/14651858.CD005971.pub3.

10. Gordan VV, Riley JL, 3rd, Blaser PK, Mondragon E, Garvan CW & Mjor IA (2011) Alternative treatments to replacement of defective amalgam restorations: results of a seven-year clinical study *J Am Dent Assoc* **142(7)** 842-849.
11. Cvar JF & Ryge G (2005) Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971 *Clin Oral Investig* **9(4)** 215-232, 10.1007/s00784-005-0018-z.
12. Moncada G, Fernández E, Martin J, Arancibia C, Mjör I & Gordan VV (2008) Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial *Oper Dent* **33(3)** 258-264.
13. Hansel Petersson G, Fure S & Bratthall D (2003) Evaluation of a computer-based caries risk assessment program in an elderly group of individuals *Acta Odontol Scand* **61(3)** 164-171.
14. Fernandez E, Martin J, Vildosola P, Oliveira OBJ, Gordan V, Mjor I, Bersezio C, Estay J, de Andrade MF & Moncada G (2015) Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial *J Dent* **43(2)** 279-286, 10.1016/j.jdent.2014.05.015.
15. Moncada G, Vildosola P, Fernandez E, Estay J, de Oliveira Junior O, de Andrade M, Martin J, Mjor I & Gordan V (2015) Longitudinal Results of a 10-year Clinical Trial of Repair of Amalgam Restorations *Oper Dent* **40(1)** 34-43, 10.2341/14-045-c.
16. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA & Huysmans MC (2012) Longevity of repaired restorations: a practice based study *J Dent* **40(10)** 829-835, 10.1016/j.jdent.2012.06.007.
17. Kuhnisch J, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R & Hickel R (2012) Longevity of materials for pit and fissure sealing--results from a meta-analysis *Dent Mater* **28(3)** 298-303, 10.1016/j.dental.2011.11.002.

18. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjor I, Bayne S, Peters M, Hiller KA, Randall R, Vanherle G & Heintze SD (2010) FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples *J Adhes Dent* **12(4)** 259-272, 10.3290/j.jad.a19262.
19. Chrysanthakopoulos NA (2012) Placement, replacement and longevity of composite resin-based restorations in permanent teeth in Greece *Int Dent J* **62(3)** 161-166, 10.1111/j.1875-595X.2012.00112.x.
20. Palotie U & Vehkalahti MM (2012) Reasons for replacement of restorations: dentists' perceptions *Acta Odontol Scand* **70(6)** 485-490, 10.3109/00016357.2011.640274.
21. Krejci I, Lieber CM & Lutz F (1995) Time required to remove totally bonded tooth-colored posterior restorations and related tooth substance loss *Dent Mater* **11(1)** 34-40, 0109-5641(95)80006-9 [pii]
10.1016/0109-5641(95)80006-9.
22. Mjor IA, Reep RL, Kubilis PS & Mondragon BE (1998) Change in size of replaced amalgam restorations: a methodological study *Oper Dent* **23(5)** 272-277.
23. Gordan VV, Mondragon E & Shen C (2002) Replacement of resin-based composite: evaluation of cavity design, cavity depth, and shade matching *Quintessence Int* **33(4)** 273-278.
24. Lopes MB, Saquy PC, Moura SK, Wang L, Graciano FM, Correr Sobrinho L & Gonini Junior A (2012) Effect of different surface penetrating sealants on the roughness of a nanofiller composite resin *Braz Dent J* **23(6)** 692-697.
25. dos Santos PH, Consani S, Correr Sobrinho L & Coelho Sinhoreti MA (2003) Effect of surface penetrating sealant on roughness of posterior composite resins *Am J Dent* **16(3)** 197-201.

26. Gaengler P, Hoyer I, Montag R & Gaebler P (2004) Micromorphological evaluation of posterior composite restorations - a 10-year report *J Oral Rehabil* **31(10)** 991-1000, 10.1111/j.1365-2842.2004.01329.x.
27. Erhardt MC, Magalhaes CS & Serra MC (2002) The effect of rebonding on microleakage of class V aesthetic restorations *Oper Dent* **27(4)** 396-402.
28. Erdemir U, Sancakli HS, Yaman BC, Ozel S, Yucel T & Yildiz E (2014) Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: a 24-month split-mouth, randomized, and controlled study *J Dent* **42(2)** 149-157, 10.1016/j.jdent.2013.11.015.
29. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA & Gordan VV (2008) Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial *Oper Dent* **33(3)** 258-264, 10.2341/07-113.
30. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hempel MC, Mjör IA & Gordan VV (2009) Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations: a three-year clinical trial *J Am Dent Assoc* **140(4)** 425-432, 140/4/425 [pii].
31. Fernández EM, Martin JA, Angel PA, Mjör IA, Gordan VV & Moncada GA (2011) Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up *Braz Dent J* **22(2)** 134-139, S0103-64402011000200008 [pii].
32. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjör IA & Moncada G (2013) Management of Class I and Class II Amalgam Restorations with Localized Defects: Five-Year Results *Int J Dent* **2013** 450260, 10.1155/2013/450260.
33. Mertz-Fairhurst EJ, Adair SM, Sams DR, Curtis JW, Ergle JW, Hawkins KI, Mackert JR, O'Dell NL, Richards EE & Rueggeberg F (1995) Cariostatic and ultraconservative sealed restorations: nine-year results among children and adults *ASDC J Dent Child* **62(2)** 97-107.

34. Kuper NK, Opdam NJ, Ruben JL, de Soet JJ, Cenci MS, Bronkhorst EM & Huysmans MC (2014) Gap Size and Wall Lesion Development Next to Composite J *Dent Res* **93**(7 suppl) 108s-113s, 10.1177/0022034514534262.
35. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjor IA & Moncada G (2013) Minimal Invasive Treatment for Defective Restorations: Five-Year Results Using Sealants *Oper Dent* **38**(2) 125-133, 10.2341/12-062c.

3.3 Artigo 3 : Does refurbishing composites lead to short-term effects or long-lasting improvement? Fernandez, E et al., American Journal of Dentistry 2015; In Press

1. INTRODUCTION

Composite resins are currently a very good choice for direct posterior restorations, largely because of 1) the evidence-based practice of minimally invasive

dentistry, 2) the possibility of reconditioning or repairing composite resins, and 3) their predictable performance over time¹.

For a long time, dentists have replaced composite resin restorations to treat problems such as secondary caries, fractures, and marginal adaptation. The advent of minimally invasive dentistry generated interest in modifying treatments to increase the lifespan of deteriorating restorations².

There are a few reasons to repair or replace defective restorations, such as significant changes in anatomy and presence of high surface roughness³. In the case of composite resins, these reasons have more to do with the nature of the material, such as their composition, percentage of filler, and type of filler. There are also factors that depend on the patient's characteristics, and these factors include caries-risk status of the patient, tooth type, tooth surface, and secondary factors, such as exposure to abrasives or certain types of food with acidic pH or with high concentrations of alcohol⁴.

Refurbishing defective composite restorations may allow improvement in certain clinical aspects of the restoration such as anatomy, luster, and surface roughness. Promoting improvement in the occlusal anatomy and surface smoothness may decrease problems related to plaque accumulation⁵.

Although numerous *in vitro* studies have attempted to predict the behavior of a given material in the mouth, there are many clinical factors that can affect the clinical performance of composite restorations in practice⁶. The aim of this study was to evaluate the clinical performance of defective composite resin restorations that were refurbished compared to that of untreated restorations (the negative control group) over a 10-year follow-up period. The null hypothesis of this study was that there

would be no difference in the longevity of restorations that were refurbished compared to that of the control group.

2. MATERIALS and METHODS

Study Design

A cohort of 26 patients aged 18–80 years old (mean: 28.35 years; 42% men, 58% women) with a total of 52 composite restorations (Class I: 26; Class II: 26) were recruited at the Operative Dentistry Clinic at the Dental School of the University of Chile. All restorations in the refurbished group showed clinical features for anatomy, surface roughness, and/or luster that deviated from ideal conditions (alpha) and were rated bravo according to the modified United States Public Health Service (USPHS) criteria⁷. Acceptable composites (no treatment group, rated alpha or bravo) were used as controls. The protocol was approved by the Institutional Research Ethics Committee of the Dental School at the University of Chile (Project PRI-ODO-0207). All patients consented to participation in the study by signing an informed consent form and by completing the registration forms. The selection criteria are summarized in Figure 1.

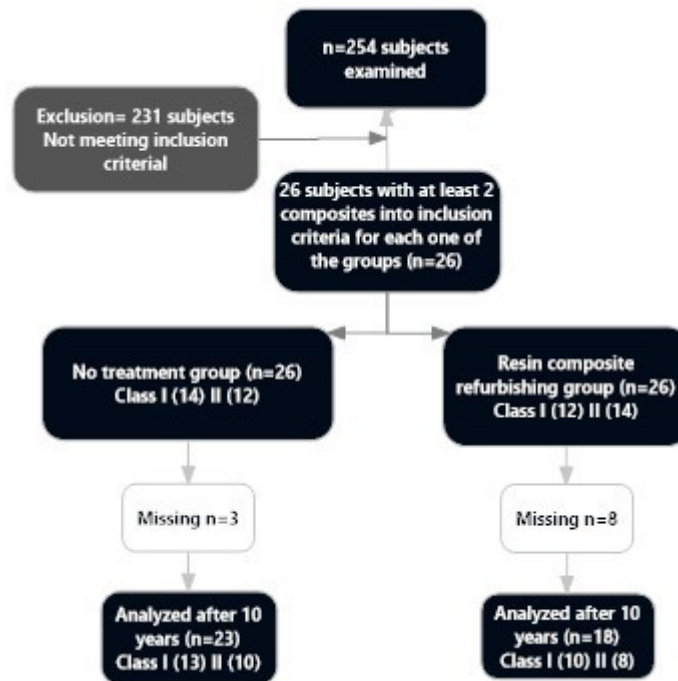


Fig. 1 : Flow chart of clinical design

General Inclusion Criteria:

- Patients with more than 20 teeth.
- Restorations in functional occlusion, with an opposing natural tooth.
- Asymptomatic restored tooth.
- At least one proximal contact area with an adjacent tooth.
- Patients older than 18 years.

General Exclusion Criteria:

- Patients with contra-indications for regular dental treatment based on their medical history.
- Patients with xerostomia or individuals taking medication that significantly decrease salivary flow (which is associated with high caries risk)

- Patients with a high risk of caries (as indicated by a high frequency of fermentable carbohydrates, a high amount of plaque, a high level of *Streptococcus mutans*, non-use of fluoride, a low saliva secretion rate and/or a clinical judgment that caries will occur, as assessed by Cariogram software⁸)
- Patients with psychiatric diseases or physical conditions that interfere with oral hygiene.

Caries Risk Assessment

A graphical computer program (Cariogram, Malmö högskola, Malmö, Sweden) was used to assess the risk of caries for individual patients⁸. The results also indicated where targeted actions would be most effective. This analysis was performed only for selected patients with low or medium risk of caries, according to the recommendations of the local ethics committee, which did not allow the inclusion of patients with a high risk of caries.

Treatment Group Criteria

Two hundred and fifty-four patients were initially evaluated and assigned according to modified USPHS criteria. Twenty-six patients were selected based on the inclusion criteria, each having at least one composite restoration with anatomy, roughness and/or luster scores suitable for refurbishing treatment (bravo rating), and another pre-existing composite that were in an acceptable condition (alpha or bravo ratings). Original restorations were placed using a microhybrid composite resin (Filtek Z100; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) with a 3-step etch-and-rinse adhesive system (Adper Scotchbond Multipurpose, 3M ESPE). The group of untreated composites

served as an independent, negative control group. The patient was considered the statistical unit in this study (n=26); see Figure 1.

Restoration Assessment

The quality of the restorations was scored using modified USPHS criteria (Table 1). The Cohen's Kappa inter-examiner agreement coefficient was 0.74 in the first year and 0.87 after 10 years for two examiners (J.M. and E.F.) who underwent calibration training exercises each year. In the first, second, third, fourth, fifth, and tenth years, the examiners independently assessed the restorations for anatomic form, roughness, color, marginal staining, luster, secondary caries, and marginal adaptation, both directly by tactile and visual examinations (with mouth mirror number five and explorer number 23, Hu Friedy Mfg. Co. Inc.) and indirectly by radiographic examination using bitewing radiographs. If the two examiners could not agree on the assessments, the opinion of a third clinician (G.M.) with a calibration score of 0.8 was used to decide.

Clinical Characteristic	Alpha	Bravo	Charlie
Anatomy	The general contour of the restoration follows the contour of the tooth	The general contour of the restoration does not follow the contour of the tooth	The restoration has an overhang
Roughness	The surface of the restoration has no surface defects	The surface of the restoration has minimal surface defects	The surface of restoration has severe surface defects
Color	The restoration matches in color and translucency to the adjacent tooth structure	The mismatch in color and translucency is within the acceptable range of tooth color and translucency	The mismatch is outside the acceptable range of color and translucency
Marginal Staining	There is no discoloration between the restorations and tooth	There is discoloration on less than half of the circumferential margin	There is discoloration on more than half of the circumferential margin
Luster	The restoration surface is shiny and has an enamel-like, translucent surface	The restoration surface is dull and somewhat opaque	The restoration surface is distinctly dull and opaque and is aesthetically displeasing
Secondary Cariés	There is no clinical diagnosis of cariés	N/A	There is clinical diagnosis of cariés
Marginal Adaptation	Explorer does not catch or has a one-way catch when drawn across the restoration/tooth interface	Explorer falls into crevice when drawn across the restoration/tooth interface	Dentin or base is exposed along the margin

Table 1: Ryge USPHS clinical criteria

Treatment Groups

Refurbished group

The dentists refinished the occlusal, lingual, or facial surfaces of defective resin-based composite (RBC) restorations with a medium series of aluminum oxide disks (Sof-Lex, 3M ESPE) or carbide burs (12 and 30 blades, Brasseler, Dental Instrumentation, Savannah, GA, USA) and then polished them with a series of fine aluminum oxide disks (Sof-Lex, 3M ESPE) and diamond-impregnated composite

polishers (ComposiPro Diacomp, Brasseler). Any proximal surface areas in restorations that were affected were smoothed with interproximal aluminum oxide finishing strips (Sof-Lex Finishing Strips, 3M ESPE).

No treatment group

RBC restorations (Z100, 3M ESPE) that did not receive any treatment and had baseline alpha scores for most criteria and some bravo scores were used as negative controls.

Statistical Analysis

The sample size was defined by setting a beta error rate of 0.2. A Wilcoxon test was performed for within-group comparisons with a significance level of 0.05. A Friedman test was used for multiple within-group comparisons (i.e., between different years). The comparisons between groups were analyzed by the Mann-Whitney test. Kaplan-Meier survival curves were calculated and the Mantel-Cox test was used to conduct a comparison of the curves. The statistical analysis was performed using SPSS 21.0 (IBM, New York, NY, USA) and GraphPad Prism version 6.00 for Windows (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA; www.graphpad.com) statistical software. The "intention to treat" CONSORT protocol was used to analyze data on restorations that were evaluated in the tenth year and lacked data from a previous evaluation. Restorations that could not be assessed in the tenth year were considered absent and not entered into the analysis⁹.

3. RESULTS

The study had a dropout rate of 11.5% (3 patients) at the 10-year examination. Four restorations were lost for orthodontic reasons, and one restorations were lost for causes unknown to the research team. The total percentage loss of restorations was 21.1% at the tenth year.

The distribution of patients according to caries risk was 76.9% (n=20) for medium caries risk and 23.1% (n=6) for low risk at the baseline. The distribution at the tenth year of assessment was the same. The median age of the restorations, number of failures, causes of failures, and longevity of the restorations are presented in Table 2.

Group	Medium age of restorations at ten-year assessment	Number Failures	Reasons for failure and number of restorations that failed	Longevity of Composite Resins
Refurbished	$\bar{X}=14,5$ SD=2,5 years	4	SC (¹⁻²), Sen (³⁻⁴)	1=(19 y),2=(16 y),3=(19 y),4=(11 y)
No Treatment	$\bar{X}=14,1$ SD=2,6 years	1	Ms(¹)	1= (13 y)

Table 2 : Age of restorations, number of failures by group, reason for failure, and longevity of composite resins. (SC= Secondary Caries, Sen=Sensitivity , Anat=Anatomy , MS=Marginal staining)

Results at 10th year for various clinical characteristics

Anatomy: The refurbished group had a high percentage (55.6%) of alpha scores and some (5.6%) charlie scores, and the no treatment group had a low percentage (13%) of alpha scores and no charlie scores.

Roughness: The refurbished group had a high percentage (72.2%) of alpha scores and no charlie scores, and the no treatment group had a high percentage (69.6%) of alpha and no charlie scores.

Color: The refurbished group had a moderate percentage (33.3%) of alpha scores and some (11.1%) charlie scores, and the no treatment group had a high

percentage (60.9%) of alpha scores and a moderate percentage (39.1%) of bravo scores.

Marginal staining: The refurbished group had 55.6% of restorations with alpha scores and 16.7% with charlie scores. The no treatment group had a high percentage (65.2%) of alpha scores and some (4.3%) charlie scores.

Luster: The refurbished group had a moderate percentage (38.9%) of alpha scores and no charlie scores, and the no treatment group had a moderate percentage (34.8%) of alpha scores and no charlie scores.

Secondary caries: The refurbished group had a high percentage (88.9%) of alpha scores and some (4.5%) bravo scores, and the no treatment group had only alpha scores.

Marginal adaptation: The refurbished group had a low percentage (27.8%) of alpha scores and some (11.1%) charlie scores, and the no treatment group had a moderate percentage (39.1%) of alpha scores and no charlie scores.

The summary of the alpha values over time are presented in Table 3.

Within-group comparisons by Wilcoxon tests

Within the refurbished group, the first year (baseline) and tenth-year scores were significantly different ($p \leq 0.03$) in all clinical characteristics except for secondary caries ($p = 0.157$). Within the no treatment group, the baseline and tenth-year scores were significantly different ($p \leq 0.05$) in all clinical characteristics except for sensitivity and secondary caries.

Change in parameter scores over time (Friedman test)

Within the refurbished group, multiple comparisons between scores at different evaluation years showed score differences that were statistically significant ($p \leq 0.02$)

for all clinical characteristics except for secondary caries. Within the no treatment group, multiple comparisons between scores at different evaluation years showed score differences that were statistically significant ($p < 0.05$) for all clinical characteristics except for secondary caries.

Between-groups comparisons by Mann Whitney tests

There were no statistically significant differences ($p > 0.05$) between groups in tenth-year scores for any of the Ryge parameters (Table 3).

	Refurbished group							No Treatment group							<i>p</i> value	Effect size <i>d</i>	Power (1- β)
	B	1	2	3	4	5	10	B	1	2	3	4	5	10			
Anatomy	78	94	94.4	88.9	77.8	61.1	55.6	82.6	78	73.9	73.9	52	30	13	0.713	0.07	0.08
Roughness	72	100	94.4	94.4	88.9	77.8	72.2	100	100	100	91.3	87	73.9	69.6	0.905	0.39	0.32
Color	72	83	77.8	77.8	55.6	33.3	33.3	100	96	95.7	91.3	78	60.9	60.9	0.05	0.675	0.66
Marginal Staining	50	83	77.8	72.2	72.2	55.6	55.6	95.7	96	95.7	91.3	91	65.2	65.2	0.395	0.32	0.25
Luster	78	89	88.9	88.9	77.8	44.4	38.9	91	70	69.6	60.5	57	34.8	34.8	0.789	0.08	0.08
Secondary Caries	100	100	100	100	100	100	88.9	100	100	100	100	100	100	100	0.105	0.48	0.42
Marginal Adaptation	22	61	55.6	55.6	55.6	44.4	27.8	82.6	74	60.9	60.9	52	39.1	39.1	0.25	0.39	0.32

Table 3: Distribution of alpha values for Ryge parameters by group in each year of the assessment expressed as percentages, *p* value for comparison of values of the tenth year by Mann Whitney test, effect size, and statistical power

Survival analysis

In a survival analysis of the two groups, there were four failures in the refurbished group and one failure in the no treatment group (Table 2). There were no statistically significant differences (log-rank test, $p = 0.37$) between the groups in the dropout dates of each restoration in the Kaplan-Meier analysis. Only the refurbished group had enough data available to calculate a restoration half-life, and it was calculated to be 20.5 years. As shown in Figure 2, Kaplan-Meier survival analysis

showed no statistically significant differences between the refurbished and no treatment groups (log-rank test, $p=0.376$; and hazard ratio (Mantel-Haenszel) of 0.168 (refurbished/no treatment)).

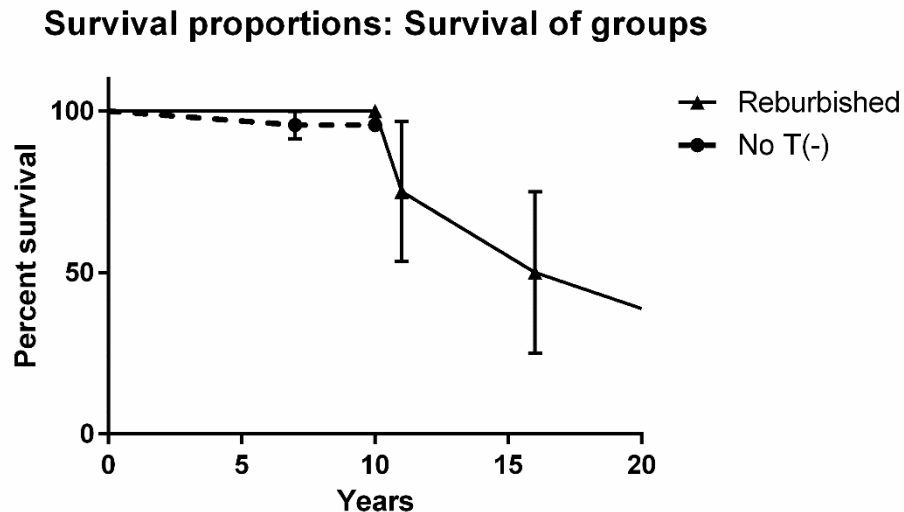


Fig. 2 - Kaplan-Meier survival curves for the refurbished and no treatment groups. Log-rank test, $p=0.376$.

4. DISCUSSION

This prospective clinical study attempted to examine the longevity of composite resin restorations that were refurbished compared to that of restorations that received no treatment. USPHS criteria were used to evaluate the clinical characteristics. Results from the first five years were previously published by Fernandez *et al.*¹⁰. Similar studies with a different patient cohort were published by Moncada *et al.*¹¹, and studies with a similar cohort of patients were published by Fernández *et al.*¹². No prior study has described the longevity of the refurbished restorations after ten years of clinical use. As in previous studies¹³⁻¹⁸, the type of restoration (Class I or Class II) was not considered when selecting the experimental

groups. Therefore, the evaluations in this study considered only the occlusal faces of the restorations.

The sample size was calculated based on studies reporting restoration longevity¹⁹; however, because the refurbished treatment group had not yet been studied, we learned that we would have needed over 100 restorations in each group to detect statistical differences in all parameters. Despite this limitation, the results showed significant differences for certain clinical characteristics and may improve the clinical decision-making regarding those characteristics.

This study showed that the two groups exhibited similar longevity results for the observation period for most clinical characteristics, including normal deterioration over time. Multiple between-year, within-group and between-group comparisons also showed similar results for the two groups. Defective composite resin restorations can be improved by a simple and conservative method that applies polishing and reshaping of the restoration surface with an immediate improvement to certain clinical characteristics such as anatomy, roughness, and gloss. Secondly, refurbishing eliminates surface stains during the polishing procedure, which may also remove small marginal defects. It therefore has the potential to improve the marginal adaptation of the restoration. These changes may improve the overall aesthetic appearance of the restoration, with impact on color, gloss, and roughness.

In the between-groups analysis in the tenth year, we did not obtain statistically significant differences in any parameter. However, it is interesting that both groups had a low occurrence of new caries lesions despite the deterioration of the restorations. This low occurrence could be explained by a poor relationship between factors such as increased roughness, loss of marginal adaptation, and marginal staining and the appearance of new caries lesions, or by the possibility that factors

such as low salivary flow, high intake in frequency and amount of fermentable carbohydrates, and low fluoride exposure may be more relevant in this regard⁸. Recent evidence from a study by Kuper *et al.*²⁰ links the greatest risk of new caries lesions to those composite resin restorations with margin defects in vitro. In our study, the cohort comprised patients deemed to have low or medium risk of caries, so the low occurrence of new caries lesions in our cohort is consistent with the findings of Kuper *et al.*²⁰

Some earlier studies reported that refurbishing old restorations in some cases improved anatomy and affected dentists' decisions regarding treatment of the existing restoration²¹. Formerly, the decision to replace composite resin restorations was widely influenced by certain clinical characteristics such as anatomy, roughness, and luster. The advent of minimally invasive dentistry treatments brought into question whether restorations should be maintained or replaced and has supported the refurbishing of existing composite restorations to increase their longevity⁵.

Composite resin restorations wear by an average of 10-20 μm per year⁶; a 10-year cumulative wear may result in an alteration of the anatomy^{22, 23}. A predominant number of restorations in the current study had bravo scores after the tenth year for the anatomy parameter. The percentage of bravo scores reported for "anatomy" was higher in the no treatment group, likely due to the accumulated increased wear of the restoration over time (average age: 14.5 years; SD=2.56) and to the lack of any procedure to improve their anatomy. In contrast, an increased percentage of alpha scores was observed in the refurbished group.

It is important to note that the type of composite resin used in the no treatment and refurbished groups was a microhybrid material filled with 85% (wt) of zirconia-silica particles with a size range between 0.01 and 3.5 μm . The long-term clinical

performance of posterior composite restorations is also determined by factors that are unrelated to the type of material²⁴, including tooth type and location, operator, and behavioral elements.

The polishing procedure used in the current study has been recognized as an effective protocol for improving surface roughness scores compared to other polishing systems that are available for composite resins. Abrasive particle size is the main factor that determines the ability of a polishing system to render in the surface a smooth aspect. As the resin phase and the inorganic particles differ in hardness, their abrasion rate is not uniform, which affects the micromorphology of and the pattern left on the composite surface. This is why abrasive discs with differences in granulometric properties are generally indicated for sequential use in polishing procedures. A recent systematic review⁶ indicated that approximately 61% of the included studies that used polishing procedures similar to those used here (using aluminum oxide discs) showed similar results for surface roughness and gloss between nanofilled and microhybrid composite resins. The same systematic review also pointed out that irrespective of the polishing system used, there is little current *in vitro* evidence that nanofilled composites show improved smoothness or gloss over traditional microhybrids. Consistent with the findings of the systemic review, in the present study, the proportion of bravo scores for the roughness characteristic at the 10-year evaluation was the same in both groups (which used microhybrid composite resins).

The traditional 3-step system was used in the refurbished and no treatment groups. This adhesive system ensured optimum sealing and adhesive longevity of restorations, as evidenced by the fact that we observed no loss of adhesion in the restorations in our study. This observation may be likely due to the fact that Class I

and II restorations have macromechanical retention, making this type of failure less likely to occur in clinical studies.

The results of this study are consistent with those by Opdam *et al.*³ and Demarco *et al.*²⁴ in that the survival rates for posterior composite restorations were satisfactory, even for restorations that included hybrid materials that are no longer available in the market. The main reason for the failure observed in the current study was secondary caries and fracture of the tooth, neither of which are failures of the materials themselves but are rather due to various reasons related to the operator's and the patient's characteristics. Refurbishing improved the anatomy, roughness, luster, and marginal adaptation of defective composite resin restorations with effect in the short term. The survival curves of the refurbished and untreated groups were not significantly different, and the half-life in the refurbished group was 20.5 years.

ACKNOWLEDGEMENTS

U. Apoya – VID – Universidad de Chile

5. REFERENCES

1. Wilson NH, Lynch CD. The teaching of posterior resin composites: planning for the future based on 25 years of research. *Journal of dentistry*. 2014;42:503-16.
- 2 .Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjör I, Noack MJ. Minimally Invasive Dentistry-- concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent*. 2003;1:59-72.
3. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of Posterior Composite Restorations: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. 2014.10:943-949
4. Palotie U, Vehkalahti MM. Reasons for replacement of restorations: dentists' perceptions. *Acta odontologica Scandinavica*. 2012;70:485-90.
- 5.Mjör IA, Gordan VV. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. *Operative dentistry*. 2002;27:528-34.
- 6 .Kaizer MR, de Oliveira-Ogliari A, Cenci MS, Opdam NJ, Moraes RR. Do nanofill or submicron composites show improved smoothness and gloss? A systematic review of in vitro studies. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2014;30:e41-78.
7. Bayne SC, Schmalz G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clinical oral investigations*. 2005;9:209-14.
8. Hansel Petersson G, Fure S, Bratthall D. Evaluation of a computer-based caries risk assessment program in an elderly group of individuals. *Acta odontologica Scandinavica*. 2003;61:164-71.
9. Hollis S, Campbell F. What is meant by intention to treat analysis? Survey of published randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)*. 1999;319:670-4.

10. Fernandez E, Martin J, Vildosola P, Oliveira OBJ, Gordan V, Mjor I, et al. Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial. *Journal of dentistry*. 2015;43:279-86.
11. Moncada G, Vildosola P, Fernandez E, Estay J, de Oliveira Junior O, de Andrade M, et al. Longitudinal Results of a 10-year Clinical Trial of Repair of Amalgam Restorations. *Operative dentistry*. 2015;40:34-43.
12. Fernandez E, Martin J, Vildosola P, Estay J, de Oliveira Junior O, Gordan V, et al. Sealing Composite With Defective Margins, Good Care or Over Treatment? Results of a 10-year Clinical Trial. *Operative dentistry*. 2014.In Press.
13. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjör IA, Moncada G. Management of Class I and Class II Amalgam Restorations with Localized Defects: Five-Year Results. *Int J Dent*. 2013;2013:450260.
14. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjor IA, Moncada G. Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants. *Operative dentistry*. 2013;38:125-33.
15. Fernández EM, Martin JA, Angel PA, Mjör IA, Gordan VV, Moncada GA. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. *Braz Dent J*. 2011;22:134-9.
16. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hempel MC, Mjör IA, Gordan VV. Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations: a three-year clinical trial. *J Am Dent Assoc*. 2009;140:425-32.
17. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Operative dentistry*. 2008;33:258-64.

18. Moncada GC, Martin J, Fernandez E, Vildosola PG, Caamano C, Caro MJ, et al. Alternative treatments for resin-based composite and amalgam restorations with marginal defects: a 12-month clinical trial. *Gen Dent*. 2006;54:314-8.
19. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J*. 2000;50:361-6.
20. Kuper NK, Opdam NJ, Ruben JL, de Soet JJ, Cenci MS, Bronkhorst EM, et al. Gap Size and Wall Lesion Development Next to Composite. *J Dent Res*. 2014;93:108s-13s.
21. Cardoso M, Baratieri LN, Ritter AV. The effect of finishing and polishing on the decision to replace existing amalgam restorations. *Quintessence Int*. 1999;30:413-8.
22. Palaniappan S, Bharadwaj D, Mattar DL, Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Nanofilled and microhybrid composite restorations: Five-year clinical wear performances. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2011;27:692-700.
23. Ferracane JL. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2013;29:51-8.
24. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2012;28:87-101.

4 DISCUSSÃO

Esta série de estudo sobre a capacidade dos procedimentos minimamente invasivos (PMI) em aumentar a longevidade das restaurações de resina composta em dentes posteriores demonstrou que tanto o reparo, como o selamento e o recontorno são efetivos. No entanto, o selamento e o recontorno parecem limitar seu efeito a curto prazo, uma vez que a longo prazo os benefícios obtidos parece ser irrelevante. Por outro lado, o reparo mostrou resultados excelentes mesmo após 10 anos de uso clínico. Este foi o maior achado destas pesquisas e como, até o momento, não existem estudos similares que tenham acompanhado o desempenho destes PMI por tempo tão longo, estas conclusões são as maiores evidências clínicas disponíveis na odontologia com grupos randomizados e seguimento controlado.

A alta consistência das evidências encontradas deve-se ao desenho de estudo adotado nos 3 estudos. Nestes os grupos experimentais (reparo, selamento e recontorno) foram comparados com grupos controle positivo (substituição da restauração), ainda considerada por muitos o melhor tratamento a ser oferecido, e negativo (sem tratamento). Além disso, as avaliações do desempenho das restaurações ao longo do tempo foram realizadas por examinadores treinados e calibrados ($\kappa > 0.74$) utilizando um critério consagrado de avaliação (Ryge/USPHS modificado), que permite a comparação dos achados destes trabalhos com outros disponíveis na literatura, inclusive, possivelmente a comparação por meta-análise, o que contribuirá significativamente com a prática da Odontologia. No todo os 5 grupos de estudo apresentaram desempenho clínico aceitável após 10 anos de acompanhamento. Ao longo do tempo todas as restaurações mostraram sinais de degradação marginal, perda da anatomia original,

alteração de cor e aumento de manchamento. Também foi observada baixa incidência de cárie secundária. A constituição das coortes de voluntários, formada somente por pacientes de baixo e médio risco de cárie, determinado com auxílio do software Cariogram, pode ter contribuído para os excelentes resultados de desempenho observados.

Nestes três estudos só foram considerados os parâmetros Ryge/USPHS modificado: forma anatômica, carie secundária, cor, adaptação marginal e manchamento marginal devido a sua maior relevância para avaliar o efeito dos PMI testados. Além disso, no estudo sobre selamento a adaptação marginal foi considerada o parâmetro mais relevante pois está diretamente relacionado ao efeito deste PMI. No caso do reparo, os parâmetros críticos de desempenho foram a forma anatômica, adaptação marginal e carie secundária, e no recontorno a forma anatômica é o mais relevante. Os parâmetros menos relevantes em cada estudo evidenciam a deterioração geral que ocorre em todas as restaurações ao longo do tempo. O acompanhamento do comportamento destes parâmetros definiu a longevidade do PMI e da restauração original deste o começo do estudo. É importante ressaltar que a corte de voluntários destes estudos foi constituída principalmente por estudantes de Odontologia recrutados na Faculdade de Odontologia de Universidade do Chile. Isto pode ser considerado um vies dos estudos pois, invariavelmente, estes estudantes possuem maior conhecimento sobre as técnicas de higiene oral e manutenção de saúde bucal do que a população em geral e isto pode também ter contribuído para os excelentes resultados de desempenho e para a baixa incidência de cárie observados.

Mesmo assim, acreditamos que os resultados apresentados representam uma importante contribuição para os programas de saúde pública e o ensino da

odontologia pois seguramente representam evidencia de alto nível que suporta a indicação do reparo, selamento ou recontorno como intervenções efetivas, rápidas, fáceis e de baixo custo; que poderiam ser rapidamente implementadas em qualquer serviço de saúde publica ou escola de odontologia de qualquer país, pois utiliza os recursos já existentes e não necessita de treinamentos complexos.

Existem outros estudos que também suportam a inclusão da técnica de reparo no currículo educacional de diferentes universidades, porém nenhum deles com a evidência de acompanhamento tão longo. Esta série de estudos validam também a importância da abordagem minimamente invasiva para a promoção da saúde do indivíduo, especialmente nos países pobres ou em vias de desenvolvimento, nos quais os Cirurgiões Dentistas devem estar profissionalmente formados e preparados para maximizar os benefícios para a população.

Apesar dos dados terem sido obtidos de acordo com o critério Ryge/UHPHS modificados, que sabidamente é limitado para discriminar adequadamente a condição das restaurações, este gerou alta validade sobre o fracasso (Charlie) e a excelência (Alpha) das restaurações analisadas. Por isso esta corte de paciente poderia continuar sendo avaliada porque não existem diferenças expressivas entre os grupos, uma vez que a taxa de fracasso é baixa e, por hora, somente é possível afirmar somente hipóteses nulas entre os grupos. Em relação ao selamento marginal fica uma dúvida se este procedimento é realmente necessário ou se restaurações com defeitos marginais menor que 1mm devem ser somente controladas. Um tempo maior de acompanhamento, e um estudo que envolva pacientes de alto risco de carie poderá revelar a real contribuição deste PMI que no presente estudo não pode ser evidenciada. Como em todo estudo clínico, estes também apresentam algumas limitações. O processo de randomização poderia ter sido mais criterioso e o tamanho

amostral dos grupos poderia ter sido maior e mais adequado, mesmo considerando a "intensão de tratamento" do CONSORT. Apesar da calibração dos avaliadores ter sido complexa, após intenso treinamento e calibração foi possível obter alto nível de concordância (Cohen Kappa > 0.70). O triplo cegamento foi adequado para os procedimentos de reparo e recontorno. No estudo de selamento o cegamento dos examinadores não pode ser garantido devido a cor branca do selante utilizado, que revelava sua presença. Estes cuidados garantiram a confiabilidade interna dos estudos e alta validação dos dados mesmo considerando os vieses apontados e o critério subjetivo de avaliação das restaurações.

Existe a necessidade de se realizar novos estudos clínicos randomizados meta analisáveis, para responder qual é o desempenho dos PMI nos pacientes de alto risco de cárie, com o uso de outros biomateriais mais estáveis e duradouros e com uma amostra populacional maior para compensar a perda de dados em função do tempo.

5 CONCLUSÃO

Dentro das condições estudadas pode-se concluir que:

O reparo de restaurações de resina composta em dentes posteriores é um procedimento que tem um comportamento similar ao da substituição total após 10 anos de acompanhamento clínico, o que valida este PMI para ser incorporado como protocolo válido em serviços de saúde pública e currículos educacionais.

O selamento melhora os parâmetros de adaptação e manchamento marginal até 4 anos após a sua realização, mas aparentemente não interfere na ocorrência de cáries secundárias.

O recontorno melhora a aspecto das restaurações por até 3 anos, mas não aumenta a longevidade das restaurações de resina composta de classe I e II

Estes PMI, em especial o reparo das restaurações de resina composta de classe I e II, deveriam ser utilizados rotineiramente nos serviços de saúde pública e ensinados nas faculdades de odontologia.

REFERÊNCIAS*

1. Burke FJ, Cheung SW, Mjor IA, Wilson NH. Restoration longevity and analysis of reasons for the placement and replacement of restorations provided by vocational dental practitioners and their trainers in the United Kingdom. *Quintessence Int.* 1999; 30(4): 234-42.
2. Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Investig.* 2005; 9(4): 215-32.
3. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res.* 2005; 84(2): 118-32.
4. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent. Mater.* 2012; 28(1): 87-101.
5. Fernández EM, Martín JA, Angel PA, Mjör IA, Gordan VV, Moncada GA. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. *Braz Dent J.* 2011; 22(2): 134-9.
6. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. *Dent Mater.* 2011; 27(1): 29-38.
7. Ferracane JL. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? *Dent Mater.* 2013; 29(1): 51-8.
8. Forss H, Widström E. Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults. *Acta Odontol Scand.* 2004; 62(2): 82-6.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/#biblioteca/manual>.

9. Gordan VV, Mondragon E, Shen C. Replacement of resin-based composite: evaluation of cavity design, cavity depth, and shade matching. *Quintessence Int.* 2002; 33(4): 273-8.
10. Gordan VV, Riley JL, 3rd, Blaser PK, Mondragon E, Garvan CW, Mjor IA. Alternative treatments to replacement of defective amalgam restorations: results of a seven-year clinical study. *J Am Dent Assoc.* 2011; 142(7): 842-9.
11. Hamano N, Ino S, Fukuyama T, Hickel R, Kunzelmann KH. Repair of silorane-based composites: microtensile bond strength of silorane-based composites repaired with methacrylate-based composites. *Dent Mater J.* 2013; 32(5): 695-701.
12. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, Rousson V, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent.* 2007; 9 (Suppl 1): 121-47.
13. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjor I, Bayne S, Peters M, Hiller KA, et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent.* 2010; 12(4): 259-72.
14. Hickel R, Brushaver K, Ilie N. Repair of restorations--criteria for decision making and clinical recommendations. *Dent Mater.* 2013; 29(1): 28-50.
15. Kuper NK, Opdam NJ, Ruben JL, de Soet JJ, Cenci MS, Bronkhorst EM, et al. Gap size and wall lesion development next to composite. *J Dent Res.* 2014; 93(7 suppl): 108s-13s.
16. Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, Brunton PA, Gurgan S, Kakaboura A, et al. Guidance on posterior resin composites. *J Dent.* 2014; 42(4): 377-83.

17. Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan V, Mjor I, Moncada G. Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants. *Oper Dent*. 2013; 38(2): 125-33.
18. Maryniuk GA, Kaplan SH. Longevity of restorations: survey results of dentists estimates and attitudes. *J Am Dent Assoc*. 1986; 112(1): 39-45.
19. Mjor IA, Toffenetti F. Placement and replacement of resin-based composite restorations in Italy. *Oper Dent*. 1992; 17(3): 82-5.
20. Mjör IA. Repair versus replacement of failed restorations. *Int Dent J*. 1993; 43(5): 466-72.
21. Mjör IA, Reep RL, Kubilis PS, Mondragón BE. Change in size of replaced amalgam restorations: a methodological study. *Oper Dent*. 1998; 23(5): 272-7.
22. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J*. 2000; 50(6): 361-6.
23. Mjör IA, Gordan VV. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. *Oper Dent*. 2002; 27(5): 528-34.
24. Moncada G, Caamaño C, Martín J, Fernández E, Magallon E, Vildósola P, et al. Longevidad y razones para el cambio de restauraciones de amalgama. *Acta Odontol Venez*. 2006; 44(3): 329-33.
25. Moncada G, Fernandez E, Martin J, Caro MJ, Caamaño C, Mjor I, et al. Longevidad y causas de fracaso de restauraciones de amalgama y resina compuesta. *Rev Dent Chile*. 2007; 99(3): 8-16.
26. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Oper Dent*. 2008; 33(3): 258-64.

27. Moncada GC, Martin J, Fernandez E, Vildosola PG, Caamano C, Caro MJ, et al. Alternative treatments for resin-based composite and amalgam restorations with marginal defects: a 12-month clinical trial. *Gen Dent*. 2006; 54(5): 314-8.
28. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014; 93(10): 943-9.
29. Ramos RP, Chinelatti MA, Chimello DT, Dibb RG. Assessing microleakage in resin composite restorations rebonded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. *Quintessence Int*. 2002; 33(6): 450-6.
30. Ryge G, Snyder M. Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc*. 1973; 87(2): 369-77.
31. Tyas MJ. Placement and replacement of restorations by selected practitioners. *Aust Dent J*. 2005; 50(2): 81-9.
32. van de Sande FH, Opdam NJ, Rodolpho PA, Correa MB, Demarco FF, Cenci MS. Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res*. 2013; 92(7 Suppl): 78s-83s.
33. Wilson NH, Lynch CD. The teaching of posterior resin composites: planning for the future based on 25 years of research. *J Dent*. 2014; 42(5): 503-16.

ANEXO A - Certificado de aprovação do comitê de ética



01/08/2012

ACTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

ACTA N°: 2012/05

1. Acta de aprobación de protocolo de estudio Nº 2012/10
2. Miembros permanentes del comité ético-científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

Dr. Juan Cortés Presidente del CEC	
Dra. Ximena Lee Miembro permanente del CEC Dr. Eduardo Rodríguez Miembro permanente del CEC Dra. Karín Lagos Miembro permanente del CEC	Dra. Valentina Fajriddin Miembro permanente del CEC Dr. Alejandro Escobar Miembro permanente del CEC Dra. Claudia Letimil Miembro permanente del CEC
3. Fecha de Aprobación: 01/08/2012
4. Título completo del proyecto: Reparación y Sellado de Restauraciones de Amalgama y Resinas Compuestas para el Incremento de Su Longevidad". Pri-Odo Versión 1, Mayo 2012.
5. Investigador responsable: Prof. Dr. Eduardo Fernández, académico del Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
6. Institución: Facultad de Odontología, Universidad de Chile
7. Documentación Revisada:
 - Protocolo "Reparación y Sellado de Restauraciones de Amalgama y Resinas Compuestas para el Incremento de Su Longevidad". Pri-Odo Versión 1, Mayo 2012.
 - CV del Investigador principal y de los Coinvestigadores
 - Documento y Formulario de Consentimiento Informado de Proyecto Pri-Odo Versión 1, Mayo de 2012.
8. Carácter del estudio y de la muestra: En este estudio descriptivo analítico de casos y controles, se evaluará la longevidad y características clínicas de restauraciones dentales reparadas vs no reparadas. Se examinará un grupo de 30 participantes con un total de 262 unidades de observación: 80 controles y 182 casos.



05/09/2012

ACTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

9. Fundamentación de la aprobación ética

Las restauraciones de amalgama y resinas compuestas siguen siendo la primera elección en tratamiento de lesiones de caries cavitadas. Los clínicos saben que estas restauraciones fracasan a corto o a largo plazo, pero no hay evidencia a largo plazo de la duración de estas restauraciones, ni de la magnitud ni de razones objetivas de estas fallas. Se ha propuesto internacionalmente un protocolo en caso de fallas de estas restauraciones, ya sea por caries recidivantes o por fatiga del material, correspondiente a realizar reparaciones puntuales de ellas y no remover la totalidad del material, lo cual favorecería la mantención del tejido dentario remanente protegiendo al diente mecánicamente, pero al respecto hay muy poca evidencia de los beneficios de este acto. Este estudio propone seguir a un grupo de pacientes y reportar a largo plazo (5 años) en un considerable número de casos el efecto de la reparación de las obturaciones dentales. Este protocolo así presentado muestra gran utilidad para los participantes y la sociedad con escaso riesgo, pues entregará datos objetivos que mejorarán las terapéuticas y el pronóstico en odontología restauradora. Se ha señalado la debida protección a los participantes, teniendo en cuenta las Buenas Prácticas Clínicas y debidamente informada en un Consentimiento Informado que el participante firma libre e informadamente.

En caso de daños eventuales o problemas vinculados como resultado de la investigación el Comité deberá ser informado en un lapso no mayor a 48 horas.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, APRUEBA el estudio: "Reparación y Sellado de Restauraciones de Amalgama y Resinas Compuestas para el Incremento de Su Longevidad". Pri-Odo Versión 1, Mayo 2012, bajo la supervisión del Dr. Eduardo Fernández.

Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si fuera necesario y una vez finalizado el estudio el comité deberá ser informado de los resultados del estudio


Dr. Juan Cortés
Presidente del CE



C/C.

Investigador Principal,
Secretaría de la DIFO
Secretaría C.E.C.

ANEXO B - Termo de consentimiento libre e esclarecido

00003

Universidad de Chile
Facultad de Odontología
Area Operatoria Dental
Santa María 571 Santiago

N°.....

Consentimiento Informado para Participar en Investigación

Usted ha sido invitado a participar en una investigación Odontológica. Este formulario le provee información en relación con este estudio. El investigador principal (la persona a cargo de esta investigación) o su representante le describirá este estudio y le responderá todas sus preguntas. Lea esta información y pregunte todo lo que Ud. crea no entender antes de decidir si tomará parte en el estudio. Su participación es completamente voluntaria y Ud. Puede rechazar participar sin sanción alguna o sin pérdida de beneficios que a Ud. Le corresponden.

Nombre del Paciente: [Redacted]

Título del estudio

Sellado, restauración y reparación de restauraciones de amalgamas y resinas compuestas.

Investigadores Principales

Dr. Gustavo Moricada - Operatoria Dental - 678-5046 - Martes de 8 - 12.30 horas
Dr. Manfred Seidemann - Operatoria Dental - 678-5046 - Martes de 8 - 12.30 horas

Auspiciador del Estudio

Universidad de Chile - Facultad de Odontología - Area Operatoria Dental.

¿ Cual es el propósito de este estudio ?

El propósito de este estudio es observar si el reemplazo, la reparación, restauración o sellado de los defectos de las restauraciones mejoran la vida útil de las obturaciones en comparación con los defectos no tratados. Nosotros pensamos que este tipo de tratamiento lo salvará de remover por completo y este procedimiento ahorrará diente sano.

¿ Que tendrá que hacer para tomar parte en este estudio de investigación ?

Ud. Tiene una o mas dientes obturados que tienen defectos que pueden o no requerir algún tipo de tratamiento, tales como reemplazo, reparación, retallado, sellado de los márgenes de la restauración, o las restauraciones que pudieran ser dejadas sin tratar para monitoreo. Además de sus cuidados dentales normales, nosotros haremos una ficha escrita de la restauración, tomaremos fotografías y tomaremos una impresión del o los dientes comprometidos antes y después de la restauración. Las fotografías serán tomadas con lentes de aumento. La impresión será tomada con una cubeta de impresión normal. El procedimiento fotográfico completo que incluye fotos antes y después y las impresiones le tomaran aproximadamente 20 minutos. A los 6 meses Ud. Será citada o citado a control clínico, libre de costos, lo mismo ocurrirá al año 1-2 y 3. Si Ud. Esta en el grupo de los dientes sin tratamiento, será citado o citada cada tres meses durante el primer año de estudio y anualmente al año 2 y 3.

[Signature]

¿Cómo están protegida la confidencialidad y privacidad del paciente en esta investigación?

Códigos serán utilizados para identificar las impresiones y fotografías tomadas durante el estudio. Estos códigos serán conocidos solo por el investigador principal durante toda la duración del estudio.

Personas autorizadas de la Universidad de Chile, de la Facultad de Odontología que participan en estos informes durante el período que lo permite la ley. Este proyecto tiene el auspicio de la Agencia de Alimentos y Remedios de los Estados Unidos (FDA), por lo tanto la FDA y su parte chilena, el Ministerio de Salud, tiene todos los derechos legales para revisar los datos de esta investigación. Su información en esta investigación no estará disponible a menos que sean legalmente requeridos por la ley o por orden de un juzgado si los resultados de esta investigación son publicadas en un congreso científico, su identidad no será revelada.

¿Los investigadores obtendrán a algún beneficio con su participación en este estudio (a través de publicaciones o presentación de estos resultados)?

NO

Firmas

Como parte de este estudio. Yo he recibido explicación del propósito de este estudio, los beneficios, y los riesgos incluidos en este estudio de investigación.

Firma del paciente que obtuvo su Consentimiento Informado

21/04/2003

Fecha

Ud. ha sido informado sobre los propósitos de este estudio, procedimientos, posibles beneficios y riesgos, y ha obtenido una copia de este formulario. Ud. ha recibido oportuna respuesta a sus preguntas antes de firmar y Ud. ha sido informado que será citado posteriormente Ud. voluntariamente está de acuerdo con participar en este estudio. Por medio de la firma de este formulario Ud. no está renunciando a sus derechos legales.

Firma del Paciente

21/04/2003

Fecha

Firma de Testigo si está Disponible

21/04/03

Fecha

ANEXO C - Links dos artigos originais.

Artigo 1 - Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.05.015>

Artigo 2 - Sealing Composite With Defective Margins, Good Care or Over Treatment? Results of a 10-year Clinical Trial:

doi: 10.2341/14-143-C

Artigo 3 - Does refurbishing composites lead to short-term effects or long-lasting improvement?

http://www.researchgate.net/publication/272418762_Does_refurbishing_composites_lead_to_short-term_effects_or_long-lasting_improvement

Autorizo a reprodução desse trabalho
(Direitos de publicação reservados ao autor)

Araraquara 15/07/2015

EDUARDO MAXIMILIANO FERNÁNDEZ GODOY